

Avaliação qualitativa dos bolos de noiva comercializados na grande João Pessoa: aspectos microbiológicos e físico-químicos.

Qualitative evaluation of wedding cakes marketed in the great João Pessoa: microbiological and physical-chemical aspects.

Fabiano Silva dos Santos, Alinne Lima de Souza Pontes, Karlla Karinne Gomes de Oliveira.

Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Departamento de Gastronomia - Bacharelado em Gastronomia

Binho_kil@hotmail.com, allinesouza@hotmail.com, karinnegoliveira@gmail.com

Resumo. Um bolo com massa escura e frutas, que leva vinho em sua composição faz parte da do Nordeste, herança trazida pelos ingleses e que ganha cada dia mais notoriedade, tornando-se o preferido de muitas noivas. Particularmente no Nordeste existe o costume de guardar uma fatia do bolo tradicional de noiva, sob congelamento, após a festa, para que este seja descongelado e consumido na data de aniversário de 1 ano de casamento, as Bodas de papel. Este trabalho tem como objetivo avaliar as condições físico-químicas e microbiológicas das amostras de bolos de noiva tradicional comercializados em João Pessoa/PB, antes e após serem colocados sob congelamento, nos tempos, 30 e 60 dias, respectivamente. A pesquisa foi realizada com quatro amostras: AM1, AM2, AM3 e AM4. Todas apresentaram resultados satisfatórios quanto aos parâmetros microbiológicos, estando os valores abaixo do permitido pela resolução CNNPA nº 12, de 1978. Apenas nos resultados de bolores e leveduras as amostras AM1, AM2 e AM3 apresentaram resultados 1×10^1 , 4×10^1 e 6×10^2 , respectivamente, uma vez que o máximo tolerável é 10^3 /g. Quanto às análises físico-químicas, tomou-se como parâmetro as análises do tempo 0d, sendo assim é possível concluir que houve alteração nas características físico-químicas das amostras nos tempos 30d e 60d, nos aspectos analisados.

Palavras-chave: bolo de noiva, cultura, microbiologia, físico-químico.

Abstract. A cake with dark batter and fruits, which carries wine in its composition is considered to be a culture of the Northeast region, an inheritance brought by the English and that gains every day more notoriety, making the darling of many brides. Particularly in the Northeast there is the custom of storing a piece of the wedding cake under freezing so that after the party, it is thawed and consumed on the anniversary date of one year of marriage, the paper wedding. to evaluate the physical-chemical and microbiological conditions of the bridal cakes marketed in João Pessoa, before and after being placed under freezing at the times, 30 and 60 days, respectively. The research was carried out with four samples: AM1, AM2, AM3 and AM4 presented satisfactory results regarding the microbiological analyzes, being the values below that allowed by resolution CNNPA nº 12, of 1978. Only in the results of molds and yeasts samples AM1, AM2 and AM3 presented results 1×10^1 , 4×10^1 and 6×10^2 , respectively, since the maximum tolerable is 10^3 / g. As for the physicochemical analyzes, we took as parameter the time 0d analyzes, so it is possible to conclude that there was change in the centesimal characteristics of the samples at times 30d and 60d, differentiating different aspects analyzed.

Key words: bridal cake, culture, microbiology, physico-chemical.

Contextos da Alimentação – Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade
Vol. 7 no. 1 – Novembro de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2238-4200

Portal da revista Contextos da Alimentação: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistacontextos/>

E-mail: revista.contextos@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional 

1. Introdução

As cerimônias de casamento, há anos, são marcadas pela presença da gastronomia, desde as mais simples comemorações até os grandes banquetes. A gastronomia, como ciência que conhecemos, ganhou essa notoriedade há pouco tempo, pois nos primórdios da humanidade, ela serviu apenas de meio para o homem primitivo sobreviver. Com a evolução do homem, a descoberta do fogo, conseqüentemente os métodos de cocção, o surgimento dos metais, que servem até hoje de utensílios para cozinhar, como também a permanência do homem em um só lugar, dando origem a agricultura e ao comércio, surge a gastronomia, arte e ciência que mistura sabores, reações químicas e diversas cores e texturas, sendo reconhecida atualmente como a ciência gastronômica (FLANDRIN; MONTANARI, 1998).

De acordo com Barrozo (2011), a tradição dos bolos de casamento está relacionada aos costumes da Roma Antiga. O costume de comemorar ocasiões especiais com bolo é bem mais antigo do que imaginamos e os primeiros registros históricos encontrados são de mais de 7000 anos a.C. e remontam à Palestina. Conforme encontrado em uma passagem da Bíblia, três anjos foram à casa de Sara e Abraão para anunciar que eles, mesmo velhos, teriam filhos. O anfitrião pediu à mulher: "Depressa, amasse três medidas de farinha e faça bolos" — a melhor maneira de celebrar, com os visitantes, a dádiva concedida por Deus. Assim como Sara e Abraão, os homens vêm repetindo esse gesto de comunhão, em volta de bolos, ao longo dos séculos (BRAGA, 2008).

O bolo torna-se uma peça importante nas festividades do casamento, por ser símbolo de fartura e prosperidade, por ser o centro das atenções e por ser algo que ficará eternizado nos álbuns de fotografias. Por essa razão, ganha uma atenção especial das noivas, as quais passam meses escolhendo o confeitiro e seus modelos, sabores e cores, entre outros detalhes. De acordo com esse costume, na região Nordeste, a tradição propõe um bolo de casamento com massa escura com frutas secas como uvas passas, frutas cristalizadas, ameixa e vinho, tradicionalmente sem recheio por ter todos esses ingredientes, herança dos colonizadores ingleses na época das capitânicas hereditárias, podendo ser modificado de acordo com o confeitiro e o estado onde é produzido, no caso da cobertura, não sendo padronizadas, podem ser do tradicional glacê mármore até a mais nova pasta americana, sendo retirado ou acrescentado algum item além dos expostos acima (FREIRE, 2007).

Além disso, tem sido uma prática frequente também no Nordeste, a noiva guardar um uma fatia desse bolo de casamento para congelar e após um ano comer nas Bodas de papel, celebrando assim novamente a sua união. Embora seja congelada a fatia do bolo toda, a cobertura é feita de açúcar, que é um conservante por natureza, não faz parte do costume comê-la nas Bordas de papel. A importância do tema em estudo parte do princípio de que não se tem conhecimento se há alguma alteração da composição desse bolo sob congelamento, já que o mesmo é dito como hábito dos nordestinos na prática de congelar esse produto para posterior consumo (BRAGA, 2008). Diante disso, esse trabalho objetiva analisar parâmetros físico-químicos e microbiológicos das amostras do tradicional bolo de noiva nordestino sem cobertura e recheio de diferentes estabelecimentos da Grande João Pessoa/PB.

2. Material e métodos

2.1. Material

2.1.1 Locais de execução

As análises experimentais desta pesquisa foram realizadas no Laboratório de Físico-química, situado no Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional - CTDR, da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Campus I, Anexo Mangabeira. As análises experimentais microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, situado no Departamento de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Tecnologia - CT, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I.

2.1.2 Obtenções da matéria prima

Foi estabelecido o contato com 10 confeitores da grande João Pessoa, através de e-mail, telefone e redes sociais. Desses 10 confeitores, foi obtido o retorno de 6, dos quais 2 se recusaram a participar e 4 aceitaram disponibilizar uma amostra de 2 kg de seu bolo tradicional de noiva sem recheio e cobertura para as análises. Após esse contato, foi realizado o agendamento dos laboratórios, para posterior retirada das amostras no local especificado por cada confeiteiro. A amostra da pesquisa resultou num total de 4 bolos, cada bolo separado em 4 amostras de 250 gramas cada, classificadas por mês (0, 1, 2 e 3) , a amostra 0 destinada a análise microbiológica e as demais as análises físico químicas. As amostras aceitas foram coletadas no intervalo de 23 de julho a 28 de julho de 2017, estando devidamente envoltas com plástico filme desde o local de origem e conservadas em temperatura ambiente, livres de qualquer exposição ao sol, até a data das análises. Todas as amostras foram codificadas conforme a ordem de coleta, sendo AM1, AM2, AM3 e AM4, com a finalidade de manter em sigilo a identidade dos participantes da pesquisa. As análises físico-químicas das amostras foram realizadas no tempo 0 entre os dias 24 a 29 de julho e após o congelamento a -4°C (temperatura de congelamento domiciliar), nos tempos de 30 e 60 dias. Por seu turno, as análises microbiológicas das amostras foram realizadas no tempo 0 entre os dias 24 a 29 de julho.

2.2. Métodos

2.2.1 Análises físico-químicas

As amostras dos bolos foram analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos de umidade, cinzas, lipídios e proteínas, de acordo com os métodos descritos pela AOAC (2000). Já os açúcares foram determinados segundo os métodos físico-químicos descritos pelo IAL (2008). O teor de proteínas foi determinado, em triplicata, pelo método semi-microKjeldahl. Determinou-se o nitrogênio total das amostras e utilizou-se o fator 6,25 para a conversão deste em proteína total. O teor de lipídios foi identificado, em duplicata, pelo método intermitente de Soxhlet, após secagem das amostras em estufa. A determinação de umidade foi realizada, em triplicata, colocando-se as amostras em estufas a 105°C até que obtivessem peso constante. O teor de minerais também foi quantificado em triplicata, por meio de incineração, em mufla a 550°C, segundo AOAC (2000). Para a determinação de pH foi utilizado o aparelho pHmetro digital (EVEN, modelo PHS-3E), provido de um eletrodo de vidro, calibrado com solução tampão pH 7,0 e 4,0. Para determinação da atividade de água foi utilizado o aparelho Aqualab 4TEV. Para a determinação de acidez total titulável foi realizada a titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,01 mol/ L, usando como indicador a fenolftaleína a 1% e o resultado expresso em porcentagem de acidez em solução molar. As determinações acima foram realizadas segundo metodologia descritas pela AOAC (2000).

2.2.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas segundo padrões estabelecidos pela resolução RDC n. 12, ANVISA (BRASIL, 2001) e seguiram os procedimentos descritos pela American Public Health Association (DOWNES; ITO, 2001) para cada microorganismo analisado – contagem de *Bacillus cereus*, coliformes a 45 °C, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, ausência de *Salmonella* sp, bolores e leveduras em 25 g (BRASIL, 2001).

2.2.3 Análise Estatística

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos como média \pm desvio-padrão, sendo comparados por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, utilizando-se o software ASSISTAT 7.7, considerando nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aspectos físico-químicos

A composição físico-química das quatro amostras de bolo de noiva tradicional está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Composição físico- química das quatro amostras

AM1	AM2	AM3	AM4
Doce de ameixa	Chocolate em pó	Doce de ameixa	Frutas no vinho
Açúcar refinado	Ameixa	Vinho	Doce de ameixa
Frutas com vinho	Frutas com vinho	Leite	Chocolate em pó
Doce de goiaba	Manteiga	Especiarias	Manteiga
Manteiga	Leite	Manteiga	Açúcar refinado
Leite	Açúcar refinado	Ovos	Ovos
Farinha de trigo	Ovos	Açúcar refinado	Coca cola
Ovos	Farinha de trigo	Chocolate em pó	Leite
Vinho	Vinho	Farinha de trigo	Farinha de trigo

Fonte: Proprio, 2017

De acordo com previsto pela Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, o bolo (produto assado, preparado à base de farinhas ou amidos, açúcar, fermento químico ou biológico, podendo conter leite, ovos, manteiga, gordura e outras substâncias alimentícias que caracterizam o produto), não possui características físicas e químicas pré-estabelecidas, pois estas podem mudar de acordo com o tipo e os ingredientes adicionados, sendo assim, não existe padrão para cada parâmetro. Contudo é possível observar que todas as amostras levam, ameixa seca desidratada (alto teor de açúcar concentrado), açúcar refinado, vinho tipo moscatel ou vinho do Porto fortificado em sua composição, sendo esses ingredientes capazes de evitar a proliferação de microrganismos por terem em sua composição carboidratos e álcool no caso do vinho que ajuda a aumentar a vida de prateleira. A Tabela 2 apresenta os valores médios dos resultados das análises físico-químicas e desvio padrão obtidos da Amostra 1 nos diferentes tempos de análise.

Tabela 2 - Análise de composição química da Amostra 1 referente aos períodos 0, 30 e 60 dias.

AMOSTRA 1			
	0d	30d	60d
Umidade	5,52 a± 0,03	5,15 a± 1,23	5,39 a± 0,19
Aw	0,86 a±0,01	0,82 b±0,02	0,83 ab±0,01
Cinzas	5,52 a± 0,001	5,15 a± 0,002	5,39 a± 0,001
Ph	5,72 a± 0,9	5,66 ab ±0,21	5,32 b ±0,10
Lipídios	24,65 a±0,8	22,71 a ±0,05	14,51 b±,19
Açúcares	6685,09 a±0,02	3907,71 b±0,23	3788,02 b±0,22
Proteínas	5,50 a± 0,67	4,91 a± 0,23	5,57 a± 0,86
Acidez	0,45 a±0,0	0,45 a± 0,15	0,45 a± 0,05

Resultados expressos como média ± desvio padrão. As análises foram realizadas em triplicata. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. Fonte: Autor, 2017.

A amostra 1 não apresentou alteração significativa quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, proteínas e acidez do tempo 0d para os tempos 30 e 60 dias. Já o teor de lipídios totais da Amostra 1 no tempo 0d foi maior que do tempo 60d. Esse aumento pode ser explicado pelo fato de que o teor lipídico pode sofrer alteração pela quantidade de leite, que mesmo desnatado, possui certa quantidade de lipídios, e ainda pelas vitaminas lipossolúveis que também são extraídas pelo solvente (FREITAS, 2004). No entanto, a relação do aumento de lipídios com a adição de maior quantidade de leite, derivados do leite ou cacau em pó, aumentaria também o teor protéico do último tempo, pois as proteínas podem sofrer uma desnaturação protéica, isso por consequência da mudança de fase, causada por alterações no meio químico e físico das proteínas (SALAS-MELLADO, 2003). Observa-se ainda, através dos dados obtidos, que isso ocorre apenas para os tempos 0d e os dois últimos, que passaram pelo processo de congelamento. Avaliando os açúcares totais, houve alteração significativa da amostra no tempo 0d em relação aos 30 e 60 dias, em que estes sofreram uma queda significativa, sendo explicado pelo estudo de Neitzel (2006) que constata que em massas não congeladas o açúcar por possuir caráter hidrofílico, faz com que em temperatura ambiente adsorva a água livre da massa, mostrando que quando sob efeito de congelamento há uma inversão nessa absorção.

Na Tabela 3, encontram-se expressas as diferenças obtidas nas análises físico-químicas da Amostra 2.

Tabela 3 - Análise de composição química da Amostra 2 referente aos períodos 0, 30 e 60 dias.

AMOSTRA 2			
	0d	30d	60d
Umidade	5,79a±0,01	5,79a±0,26	5,09 b±0,09
Aw	0,87 a±0,01	0,86 a±0,00	0,85a±0,00
Cinzas	0,03 a±0,04	0,03 a±0,3	0,04 a±0,4
Ph	5,28 a±0,07	5,35 a±0,12	5,26 a±0,07
Lipídios	22,28 a±0,05	18,45a±0,05	14,76a±0,60
Açúcares	5162,54 a±0,07	4398,06 ±0,07	3217,43 b±0,06
Proteínas	4,98b±0,29	6,02 ab±0,28	6,18 a±0,64
Acidez	0,87 a±0,05	0,45 c±0,0	0,75 b±0,05

Resultados expressos como média ± desvio padrão. As análises foram realizadas em triplicata. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. Fonte: Autor, 2017

A Amostra 2 apresentou alterações significativas apenas para análises de umidade, açúcares, pH e acidez. Em relação ao teor de carboidratos avaliado para os três tempos, verificaram-se valores mais baixos para o segundo e terceiro tempos. Como o processo de fabricação é artesanal, os bolos não são processados de forma homogênea. Segundo um estudo feito com bombons, constata-se que quando não há essa padronização na fabricação desses produtos, não há controle da quantidade de recheio em relação a massa, fazendo com que haja diferença, tanto de lipídios, carboidratos e até mesmo em relação à umidade (REIS, 2011). Já essa amostra foi a única que apresentou uma alteração significativa na perda de umidade no tempo 60d, mostrando que esta apresenta um equilíbrio em relação às demais analisadas nesse parâmetro. Isso justificado por que a perda de umidade é um dos fatores responsáveis pelo prejuízo na qualidade da massa congelada durante armazenamento a baixas temperaturas, sendo indicado pelo estudo de Neitzel (2006) a utilização de embalagem para conservar as massas congeladas, que possuam características de impermeabilidade à água e ao oxigênio, flexibilidade, resistência a baixas temperaturas e facilidade de solda.

Isso também se repete nas análises de proteínas, acidez e pH, mostrando uma alteração significativa nos tempos 0d, 30d e 60d, em todos esses parâmetros.

A seguir, na Tabela 4 pode-se observar a evolução dos dados da Amostra 3, sendo explicado a seguir conforme os testes estatísticos aplicados.

Tabela 4- Análise de composição química da Amostra 3 referente aos períodos 0, 30 e 60 dias.

AMOSTRA 3			
	0d	30d	60d
Umidade	5,13ab±0,02	5,25a±0,02	5,11 b±0,03
Aw	0,87a±0,02	0,87 a±0,01	0,86 a±0,01
Cinzas	0,02a±0,02	0,02 a±0,02	0,02 a±0,02
Ph	5,58a±0,02	5,16 b±0,04	5,25 ab±0,23
Lipídios	24,89a±0,06	23,12a±0,06	22,96a±00,04
Açúcares	6431,86a±0,05	5955,83b±0,08	3247,44a±0,04
Proteínas	4,02 a±1,07	4,40 a±0,59	3,96 a±0,03
Acidez	0,45 b±0,0	0,72 a±0,0	0,48 b±0,05

Resultados expressos como média ± desvio padrão. As análises foram realizadas em triplicata. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. Fonte: Autor, 2017.

A amostra não apresentou alterações significativas quanto aos parâmetros de Aw, cinzas, lipídios e proteínas. A acidez titulável apresentou uma variação significativa em relação aos demais tempos conforme mostra a tabela acima. No pH houve também uma alteração, repetindo-se nos açúcares e umidade.

Na Tabela 5 encontram-se apresentados os dados tratados estatisticamente da Amostra 4, apresentando os seguintes resultados:

Tabela 5 - Análise de composição química da Amostra 4 referente aos períodos 0, 30 e 60 dias.

AMOSTRA 4			
	0d	30d	60d
Umidade	5,14 a±0,01	5,02 a±0,01	5,16 a±0,07
Aw	0,86 a±0,01	0,86 a±0,01	0,77b±0,01
Cinzas	0,03 a±0,04	0,04 a±0,04	0,037a±0,04
Ph	5,48 a±0,04	5,66 a±0,08	5,47a±0,07
Lipídios	24,21 a±0,07	17,18 b±0,01	16,71b±0,07
Açúcares	5009,99 a±0,06	4535,93c±00,11	3347,06b±0,08
Proteínas	5,55 b±0,13	6,56 a±0,19	5,83 b±0,07
Acidez	0,72 b±0,0	0,60 c±0,05	0,81 a±0,0

Resultados expressos como média ± desvio padrão. As análises foram realizadas em triplicata. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. Fonte: Autor, 2017.

A Amostra 4 não apresentou alterações significativas em relação a umidade, cinzas e pH no decorrer dos 60 dias. Já os açúcares apresentaram uma diminuição gradativa em relação aos tempos 30d e 60d. As proteínas apresentaram um aumento em relação ao tempo 30d e uma queda no tempo 60d, não sendo possível, para fins dessa análise, a explicação desse fenômeno, uma vez que há estudos que comprovam que sob congelamento há um declínio das proteínas, acontecendo assim sua desnaturação (NEITZEL, 2006). Além disso, também houve uma alteração significativa no tempo 60d para a acidez, havendo assim um aumento de 0,81450, quanto à análise de 30d em que se obteve 0,60333. Outros aspectos que sofreram, com o método de congelamento, alterações em relação aos tempos foram a acidez e a atividade de água, havendo diferença significativa no tempo decorrido.

3.2 Aspectos Microbiológicos

De acordo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2002) a contaminação de alimentos ocorre principalmente por meio de seus manipuladores. As doenças transmitidas por alimentos são causadas primariamente pelas más condições higiênicas, decorrentes de hábitos precários de higiene pessoal e que conduzem à elaboração de um produto não seguro ao consumidor. Um manipulador de alimentos é qualquer pessoa que entra em contato direto ou indireto com os alimentos. Este contato pode ser em qualquer parte da cadeia produtiva, desde a produção até a comercialização do alimento.

Dentre os microorganismos mais frequentemente encontrados em contaminações, decorrentes de más condições higiênicas sanitárias e da matéria-prima, em produtos doces de confeitaria estão: *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, *Salmonella* sp., *Bacillus cereus* e *Listeria monocytogenes* (PEIXOTO; WECKWERH; SIMIONATO, 2009).

A ANVISA, na Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) estabelece como padrão microbiológico para produtos de confeitaria o máximo de 10^2 UFC/g de Coliformes a 45°C, para *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, o máximo de 10^3 UFC/g, para *Bacillus cereus*, o máximo de 10^3 UFC/g e ausência de *Salmonella* sp., em 25g. *Staphylococcus aureus* são cocos gram positivos, não resistentes ao calor, podendo ser destruídos na pasteurização ou na cocção de alimentos. A presença desse microrganismo no alimento pode ser proveniente de portadores que não estão atentos às boas práticas de higiene, uma vez que está frequentemente presente nas fossas nasais, na garganta e nas mãos (SILVA et al., 2010).

Na Figura 1, encontram-se os critérios de análises microbiológicas para produtos de confeitaria, estabelecidos pela da RDC nº 12 (2001). As amostras de bolo de noiva foram analisadas segundo esses critérios.

Figura 1 - Critérios de análises microbiológicas para produtos de confeitaria.

18 - PRODUTOS DE CONFEITARIA, LANCHONETE, PADARIAS E SIMILARES, doces e salgados - PRONTOS PARA CONSUMO						
a) bolos, tortas e similares, doces ou salgados, com ou sem recheio e cobertura, estáveis a temperatura ambiente; pastéis, empadas, sanduíches quentes e outros salgados	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	2	10	10 ²
	Estaf.coag.positiva/g	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	B.cereus/g	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	C.sulf.redutor a 46°C/g (específico para produtos à base de carnes)	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	Salmonella sp/25g	Aus	5	0	Aus	-
b) bolos, tortas e similares, doces ou salgados, com ou sem recheio e cobertura, refrigerados ou congelados	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	2	10	10 ²
	Estaf.coag.positiva/g	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	B.cereus/g	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	C.sulf.redutor a 46°C/g (específico para produtos à	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³

Fonte: RDC nº 12 (2001).

As amostras foram analisadas conforme a legislação em vigor para os seguintes microrganismos: Coliformes à 45°C/g, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva (UFC/g), *Bacillus cereus* (UFC/g), Bolores e Leveduras (UFC/g), *Salmonella* sp em 25g. Os resultados encontrados estão descritos a seguir, na Tabela 6.

Figura 1 - Critérios de análises microbiológicas para produtos de confeitaria.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS					
ANÁLISES	PADRÕES	AM 1	AM 2	AM 3	AM 4
Coliformes à 45°C/g	Máx. 10 ² /g	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positiva (UFC/g)	Máx. 10 ³ /g	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bacillus Cereus</i> (UFC/g)	Máx. 10 ³ /g	0,0	0,0	0,0	0,0
Bolores e Leveduras (UFC/g)	Máx. 10 ³ /g	1 x 10	4 x 10	6 x 10 ²	0,0
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Fonte: RDC nº 12 (2001).

Quanto aos coliformes a 45°C/g, as quatro amostras analisadas apresentaram ausência desses microorganismos, estando próprias para o consumo. Em relação ao *Bacillus cereus*, em todas as amostras não foi detectada a presença. Segundo uma pesquisa realizada por Peixoto, Weckwerh e Simionato (2009) em que se avaliou a qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados em Ribeirão Preto – São Paulo, verificou-se que a contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva atendeu ao padrão microbiológico estabelecido pela legislação em amostras de doces à base de creme, mas 27,6% dos resultados apresentaram coliformes termotolerantes acima do estabelecido, estando, portanto, impróprias para o consumo. Quanto à contagem de *Bacillus cereus* não foi detectada a presença. Sendo assim não é necessário fazer nenhuma intervenção, pois se fosse identificada a presença do *Bacillus cereus*, deveria ser feita uma intervenção durante o processamento e armazenamento, devido ao potencial de multiplicação desse bacilo ao ser transferido aos alimentos, podendo colocar em risco a saúde da população (COELHO et al., 2010). *Bacillus cereus* é uma bactéria gram positiva, aeróbia facultativa, formadora de esporos e produtora de toxinas, presente em plantações como trigo e arroz (SILVA et al., 2010). A contaminação de alimentos por *Bacillus cereus* constitui não somente uma importante causa de deterioração, mas também está associada com a ocorrência de cepas patogênicas produtoras de toxinas (MENDES et al., 2004).

Em todas as amostras estudadas não foram identificadas a presença de *Salmonella* sp. Isto se dá porque esse microorganismo é facilmente controlado pela temperatura (exposição a 66°C por um minuto), e como o bolo de noiva é assado a 180°C aproximadamente, isso explica a ausência deste microrganismo. A pressão osmótica exercida pela alta concentração de açúcar que existe nesse tipo de bolo pode também ter sido um fator que dificultou o desenvolvimento deste tipo de microorganismo. O mesmo resultado foi detectado por Carneiro, Gonçalves e Hoffmann (2005), ao analisarem 10 amostras de bombas de chocolate. Todas foram consideradas em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação para *Salmonella* sp. O patógeno *Salmonella* sp. constitui-se de bacilos gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, oxidase negativa, pertencentes à família Enterobacteriaceae. Distribui-se amplamente no trato intestinal humano e de animais. A intoxicação direta ocorre pela ingestão de alimentos contendo um elevado número de microrganismos. O patógeno também pode ser encontrado no ambiente de empresas que processam ou manipulam alimentos, tais como: carnes, leites, ovos e seus produtos derivados (FRANCO, 2005).

O índice de coliformes totais avalia as condições gerais de higiene e o de coliformes fecais é um indicador de possível contaminação fecal, avaliando as condições higiênico-sanitárias deficientes, visto que a maior parte dessas bactérias é constituída de uma alta proporção de *Escherichia coli* (SIQUEIRA, 1995). O grupo dos coliformes totais é um subgrupo da família Enterobacteriaceae. No grupo dos coliformes totais estão apenas enterobactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Incluem-se assim bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente. O grupo dos coliformes fecais é um subgrupo dos coliformes totais que continuam fermentando a lactose com produção de gás a 44,4 ou 45,5°C (SILVA et al., 2010). Os coliformes são utilizados principalmente para avaliar a segurança e a higiene de um alimento (FORSYTHE, 2002). A multiplicação de microrganismos pode ser controlada pelo uso de barreiras tecnológicas tais como: redução da atividade de água, baixo pH e restrição de nutrientes (CARNEIRO; GONÇALVES; HOFFMANN, 2005; FRANCO, 2005). Esses fatores associados às boas práticas de higiene reduzem o risco de perigos em alimentos e propiciam maior segurança ao consumidor. Ainda foi solicitado ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos a análise de bolores e leveduras, a análise deste item, que por não estar presente nos critérios exigidos para produtos de confeitaria não tem um limite de aceitação estabelecido, porém segundo a Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, as características aceitáveis microbiologicamente para bolores e leveduras devem ser de no máximo 10³/g por amostra. Sendo assim, será esse o valor que adotado como referência

para padrão dessa análise. Conforme observados os resultados apenas as amostras AM1, AM2 e AM3 apresentaram resultados 1×10 , 4×10 , 6×10^2 , respectivamente, estando de acordo com os parâmetros padrões da legislação acima.

4. CONCLUSÕES

Ainda que na legislação em vigor para produtos de confeitaria não exista padrão estabelecido para análises físico-químicas desse tipo de bolo, tomou-se como padrão as análises do bolo de noiva no tempo 0d. Então, a partir dos valores identificados, foram analisadas as alterações ocorridas no decorrer de 30 e 60 dias de congelamento.

Nas análises físico-químicas houve alteração em alguns parâmetros analisados, justificados pelos testes estatísticos, sendo mais significativas em algumas amostras. Devido à sua composição, as amostras AM1, AM2, AM3 e AM4 apresentaram variação dos açúcares entre os três tempos, já em relação às proteínas, apenas AM2 e AM4 apresentaram valores diferentes nos três tempos. Em relação às cinzas, como podemos observar nas amostras AM1, AM2, AM3 e AM4, não ocorreu alteração significativa nos três tempos.

Nas análises microbiológicas, as amostras de bolo de noiva tradicional analisadas apresentaram resultados dentro dos limites especificados pelas resoluções vigentes. Ainda que tenham sido detectadas em 3 amostras a presença de bolores e leveduras, os valores detectados se mantiveram nos níveis toleráveis de menos de 10^3 /g, sendo respectivamente 1×10 , 4×10 e 6×10^2 , para as amostras AM1, AM2 e AM3 que foram, portanto, aprovadas nesse parâmetro, enquanto a amostra AM4 não apresentou valores significativos. Em relação às demais análises, de coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Salmonella*, todas apresentaram resultados coerentes com a legislação.

Portanto, mesmo sabendo que o processo de congelamento é um método de conservação que auxilia os alimentos a obterem um maior tempo de durabilidade, é imprescindível a observação das mudanças ocorridas nesse processo em relação às características físico-químicas e microbiológicas, especificamente em relação ao sujeito da pesquisa que é o bolo de noiva tradicional, para garantir a qualidade do produto quando submetido a esse método. Foi possível observar alterações em sua composição centesimal em alguns dos parâmetros físico-químicos analisados, comprovando que há alterações dessas características, através do método de congelamento, com o decorrer do tempo. Quanto aos aspectos microbiológicos pode-se concluir que as amostras de bolo de noiva tradicional coletadas na grande João Pessoa/PB estão dentro dos limites toleráveis para todos os parâmetros analisados nesta pesquisa, o que mostra diretamente as boas condições de manipulação na produção deste produto.

REFERÊNCIAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington: AOAC, 2000. 1018 p.
- BARROZO, R. **Bolo de casamento**: história e significados. 2011. Disponível em: <<https://www.hagah.com.br/roteiros/bolo-de-casamento-historia-e-significados-3353950>>. Acesso em: 18 de abril de 2017.
- BRAGA, A. **História do bolo de noiva pernambucano**. 2008. Disponível em: <<http://aninha-braga.blogspot.com.br/2008/08/historia-do-bolo-de-noiva-pernambucano.html>>. Acesso em: 18 de abril de 2017.
- BRASIL. **Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 139, n. 7-E, p. 45-53, 10 jan. 2001. Seção 1.
- CARNEIRO, A. A. J.; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMANN, F. L. **Estudo higiênico-sanitário de bombas de chocolate com recheio de creme**. Revista Higiene Alimentar, Mirandópolis, v. 19, n. 128, p. 78-86, 2005.
- COELHO, A. Í. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, Â. M. C. **Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais**. Ciência & Saúde Coletiva, Manguinhos, v. 15, p. 1597-1606, 2010. Suplemento 1.
- DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676 p.
- FLANDRIN, J. L.; MONTANARI, M. (Org.); tradução de Luciano Vieira Machado e Guilherme J. F. Teixeira. **História da Alimentação**. – São Paulo: Estação Liberdade, 1998.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. p 28-60.
- FREITAS, M.; LANNES, S. C. S. **Achocolatados: Análise Química**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, vol. 40, n. 3, jul./set., 2004.
- FREYRE, G. **Açúcar: uma sociologia do doce, com receitas de bolos e doces do Nordeste do Brasil**. 5. ed. São Paulo: Global, 2007.
- INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. Versão eletrônica. São Paulo: IAL, v.1, 2008. 1020 p.
- NEITZEL, L. H. **Influência da formulação no congelamento de massas de bolo e na qualidade do produto final**. Laone Hellwig Neitzel. - Pelotas, 2006. 122f.
- MENDES, R. A; AZEREDO, R. M. C.; COELHO, A. I; OLIVEIRA, S. S; COELHO, M. S. **Contaminação ambiental por Bacillus cereus em unidade de alimentação e nutrição**. Nutri. vol.17 n 2. Campinas abril-junho de 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Food safety and foodborne illness**. Genebra, 2002. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237>. Acesso em: 27 de julho de 2017.

PEIXOTO, D.; WECKWERH, P.H.; SIMIONATO, E.M.R.S. **Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto/ SP**. Alimentos e Nutrição Araraquara, v.20, n.4, 2009.

REIS, E. C. **Physical and Chemical Analysis Microbiological Handmade Chocolates**. 2011. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2011.

SALAS-MELLADO, M. M. **Estudo da influência da formulação e das condições operacionais dos tipos de congelamento na qualidade da massa e do pão**. 2003. 242p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4.ed. São Paulo: Varela, 2010b. 625p.]

SIQUEIRA, R.S. **Manual de Microbiologia de alimentos**. Brasília: Embrapa, 1995,159 p.