

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA

CURSO BIOTECNOLOGIA

Características centesimal e microbiológica de bolo preparado com vinho tinto e condimentos

Thiago Rodrigues Lourenço

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Biotecnologia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Biotecnologia.

Uberlândia

Julho – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA  
CURSO BIOTECNOLOGIA

Características centesimal e microbiológica de bolo preparado com vinho tinto e condimentos

Thiago Rodrigues Lourenço

Prof.(a) Dra. Érika Marcondes Tassi

Msc. Danielle Oliveira Borges

Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Biotecnologia, da  
Universidade Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Biotecnologia.

Uberlândia

Julho – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA  
CURSO DE BIOTECNOLOGIA

Características centesimal e microbiológica de bolo preparado com vinho tinto e condimentos

Thiago Rodrigues Lourenço

Prof.(a) Dra. Érika Marcondes Tassi

Faculdade de Medicina (FAMED)

Msc. Danielle Oliveira Borges

Faculdade de Medicina (FAMED)

Homologado pela coordenação do Curso  
de Biotecnologia em \_\_/\_\_/\_\_

Prof. Dr. Edgar Silveira Campos

Uberlândia

Julho - 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA  
CURSO DE BIOTECNOLOGIA

Características centesimal e microbiológica de bolo preparado com vinho tinto e condimentos

Thiago Rodrigues Lourenço

Aprovado pela Banca Examinadora em:    /    /    Nota: \_\_\_\_\_

Prof.(a). Dr. Érika Marcondes Tassi

Ass:

Uberlândia,    de    de

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse em minha vida, não somente enquanto universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço aos meus pais e irmã pelo amor, incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço, assim como toda contribuição para minha formação de caráter e profissionalismo.

Meus agradecimentos ao Daniel Braga de Oliveira pelo carinho, compreensão e incentivo de continuar lutando pelos objetivos almejados e por auxiliar a conquistá-los e aos amigos que fizeram parte da minha formação e que vão continuar em minha vida com toda certeza.

Agradeço à minha orientadora professora Dr.(a). Érika Marcondes Tassi, co-orientadora Msc. Danielle Oliveira Borges e professora Dr.(a). Helisângela de Almeida Silva pelo suporte no pouco tempo que lhes couberam, pelas suas correções e incentivos.

Meus sinceros agradecimentos para todos os professores por me proporcionarem o conhecimento e manifestação de caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

Agradeço à Universidade pela oportunidade de fazer o curso, pelo ambiente agradável e corpo docente que proporciona, assim como aos órgãos de fomento CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo auxílio quando possível.

## RESUMO

A uva é um alimento que, além de ser fonte de nutrientes, possui compostos fenólicos que atuam como antioxidantes. Produtos derivados desta fruta, como o vinho tinto, também possuem esses compostos. O presente estudo teve como objetivo elaborar e caracterizar a composição centesimal e microbiológica de bolo com e sem vinho tinto e condimentos. Foram feitas as determinações de umidade, cinzas totais, nitrogênio total, extrato etéreo, fibras e carboidratos totais. Os compostos fenólicos foram determinados por Folin-Ciocalteu e atividade antioxidante por DPPH. A análise microbiológica foi realizada durante 21 dias de armazenamento do bolo. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de t (LSD) ( $p < 0,05$ ). Nas amostras, com e sem vinho tinto e condimentos, foram encontrados os seguintes valores no teor de umidade, cinzas, carboidratos, fibras totais, compostos fenólicos e atividade antioxidante, respectivamente 24,54% e 25,37%, 1,30% e 1,17%, 65,34% e 63,83%, 0,35% e 0,36%, 2760,98 mg e 1171,54 mg, 28,12 % e 10,20%. No presente trabalho não houve presença de contaminação por coliformes durante os 21 dias armazenados e no 7º dia houve contaminação por bolor e levedura na amostra sem vinho tinto acima do permitido segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos de 1978. Pode-se concluir que mesmo submetido ao processamento o produto contém teores significantes de compostos fenólicos, os quais possuem atividade antioxidante e que podem auxiliar no aumento da vida útil do alimento.

**Palavras-Chave:** flavonoides; compostos fenólicos; antioxidantes

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 Geral.....	11
2.2 Específico.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Preparo dos bolos.....	12
3.2 Composição centesimal.....	13
3.3 Análise microbiológica.....	14
3.3.1 Contagem de bolores e leveduras.....	15
3.3.2 Número mais provável de coliformes totais e termotolerantes.....	16
3.4 Análise estatística.....	16
4. RESULTADOS.....	16
4.1 Composição Centesimal.....	17
4.2 Análise Microbiológica.....	18
5. DISCUSSÃO.....	19
5.1 Composição Centesimal.....	19
5.2 Análise Microbiológica.....	21
6. CONCLUSÃO.....	22
7. REFERÊNCIAS.....	23

## LISTA DE TABELAS

1. Formulações dos bolos com e sem vinho tinto e condimentos.....13
2. Valores da composição centesimal em base úmida das amostras em 100 g.....17
3. Quantificação de Fenólicos totais e Atividade antioxidante em 100 g de amostra.....18
4. Número mais Provável de totais e coliformes á 45°C nas amostras de bolo com e sem vinho tinto e condimentos durante 21 dias de armazenamento.....18
5. Contagem de bolores e leveduras nas amostras de bolo com e sem vinho tinto e condimentos durante 21 dias de armazenamento.....19

## 1. INTRODUÇÃO

A uva, assim como seus derivados, pode conter quantidades relevantes de compostos fenólicos com ação antioxidante (MIYAGI et al., 1997). Esses compostos estão espalhados no reino vegetal de forma abrangente e as principais substâncias consideradas fenólicas nessa fruta são os flavonoides e taninos, os quais estão presentes em alta quantidade nas uvas (MOTTA; MALACRIDA, 2005).

A ingestão dos flavonoides da uva está associada a redução do risco de doenças coronarianas e à inibição da agregação plaquetária (STEIN et al., 1999). Esta propriedade foi descoberta a partir do paradoxo francês, no qual a população deste país consumia uma dieta rica em gorduras saturadas, mas também consumia uma grande quantidade de vinho tinto e foi observada uma baixa taxa de mortalidade por doenças coronarianas (WHELAN et al., 2004).

O vinho tinto é exclusivamente oriundo da fermentação alcóolica da uva madura e fresca e pode conter quantidades significativas de compostos fenólicos com atividade antioxidante (MIYAGI et al., 1997). Por ser uma bebida da transformação da matéria vegetal viva pela ação de microrganismos, pode-se inferir que apresenta uma composição química complexa, a qual enriquece o valor alimentar e nutritivo do produto, ou seja, proveniente de células vivas em quantidades distribuídas, contém componentes essenciais que podem ser fundamentais para a manutenção da vida (HASHIZUME, 2001).

Os flavonoides do vinho tinto exibem grandes quantidades de polifenóis como resveratrol, catequinas e proantocianidinas (PATAKI et al., 2002). As propriedades biológicas destes compostos, estão correlacionadas diretamente com a atividade antioxidante, a qual depende de sua estrutura química, com que cada fenol exerce sobre um meio específico (MAMEDE; PASTORE, 2004).

Além do vinho tinto os condimentos, por exemplo a canela e noz moscada, são globalmente conhecidos e utilizados para enriquecer ou caracterizar o sabor do alimento, trazer benefícios à saúde e em segundo plano, podendo até conservar esses produtos devido sua atividade antioxidante (MORAIS; CAVALCANTI; COSTA, 2009).

Os condimentos que são utilizados nos alimentos, atraíram a atenção de povos egípcios e conseqüentemente da antiga Roma para serem usados de diversas formas como: embalsamadora, medicamentosa, conservadora, atenuadora de sabor e odor (CARNEIRO, 2009).

Um composto antioxidante pode ser definido como uma substância que retarda ou inibe a oxidação do substrato oxidável, ou seja, os flavonoides por possuírem essa capacidade podem ser estudados como uma alternativa para prevenir a deterioração oxidativa dos alimentos e minimizar os danos oxidativos nos seres vivos (ATOUI et al, 2005).

Contudo sabe-se que esses compostos podem ser perdidos com o processamento do alimento e perder sua função. As características antioxidantes dos compostos fenólicos tornam-se degradáveis na presença de luz, oxigênio, e principalmente ao excesso da temperatura (CAMPOS; MARTINO; SABARENSE, 2008), como é o caso dos alimentos que passam por processos térmicos para serem consumidos.

As mais novas tendências priorizadas pelos órgãos legisladores da produção de alimentos e pelos consumidores, são relacionados à crescente demanda para a diminuição de aditivos químicos na produção alimentícia. Com isso tem conduzido cada vez mais a indústria a buscar compostos alternativos com funções similares relacionadas com a estabilidade microbiana e físico-química de seus produtos (BEDIN, 1999).

Devido questionamento quanto à toxicidade dos antioxidantes sintéticos (BAUER et al., 2001), cresce o número de pesquisas voltadas para os compostos que exibem alguma capacidade funcional (MELO E GUERRA, 2002), principalmente no ramo alimentício e em produtos muito consumidos pela população mundial desde épocas passadas, como os produtos de panificação.

Os produtos panificados estão expostos, durante a sua produção, a variados tipos de manipulação o que pode interferir na vida útil e perda de sua qualidade. Além disso, as embalagens e os métodos de armazenamento também podem influenciar na deterioração do alimento e com isso exigir o emprego da alta concentração de conservadores químicos (GIANNOU et al.,2003; HEBEDA e ZOBEL, 1996).

O setor de panificação no país tem adquirido esforços para se deslocar com as tendências de consumo verificadas mundialmente, as quais passaram a reivindicar produtos com maiores conveniências e vida-de-prateleira mais longa (BENASSI, 2001). Os alimentos panificados

progrediram até conquistarem muitas formas, cada uma com características distintas e o bolo é um deles (SOARES JUNIOR et al., 2008).

O bolo tem sido um dos produtos da panificação de grande importância referente ao consumo e comercialização no Brasil, uma vez que o aumento do desenvolvimento tecnológico e a demanda, modificou os processos industriais e possibilitou a transformação da produção em pequena para grande escala (MOSCATO, PRUDÊNCIO-FERREIRA E HAULY, 2004).

De acordo com Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (BRASIL, 1978), o bolo é caracterizado como um produto assado elaborado á base de farinhas e amidos, açúcar, fermento químico ou biológico, que pode conter ovos, manteiga, gordura, e outras possíveis substâncias que caracterizam o produto (FOLLMANN; CENTENARO, 2013).

Sabe-se que atualmente a busca por conservantes que fogem da linha sintética de fabricação e por alimentos que fornecem compostos saudáveis para o organismo, é enorme e que produtos panificados apresentam uma vida útil basicamente pequena. O consumidor, no Brasil e do mundo, exige cada vez mais inovação em diferentes áreas e no setor alimentício isso vem crescendo de forma bastante rápida.

Considerando os pontos descritos anteriormente, o presente estudo teve como objetivo elaborar e caracterizar a composição centesimal e microbiológica de bolo com e sem vinho tinto.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Elaborar e caracterizar a composição centesimal e microbiológica do bolo com e sem vinho tinto e condimentos.

### **2.2 Específico**

1. Elaborar o bolo com e sem vinho tinto e condimentos;
2. Analisar e comparar os valores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras totais, carboidratos por diferença entre as duas formulações (F1: acrescentado de vinho tinto e condimentos; F2: massa tradicional sem adição de vinho tinto e condimentos);
3. Analisar e comparar o teor de compostos fenólicos e antioxidantes de duas formulações de bolo (F1: acrescentado de vinho tinto e condimentos; F2: massa tradicional sem adição de vinho tinto e condimentos);
4. Realizar a análise microbiológica (coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras) do bolo durante 21 dias.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Preparo dos bolos**

Os bolos foram preparados no laboratório de Técnica e Dietética do curso de Nutrição da Universidade Federal de Uberlândia seguidos de todos os critérios de boas práticas de fabricação e foram assados na temperatura de 200 graus célsius por 50 minutos.

Foram produzidas duas formulações, sendo F1 acrescentado de vinho tinto e condimentos e F2 a massa tradicional sem adição desses ingredientes. O “check list” dessas receitas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações dos bolos com e sem vinho tinto e condimentos.

<b>Ingredientes</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Ovos (unidades)	3	3
Açúcar (g)	415	4115
Manteiga (g)	40	40
Farinha de Trigo (g)	300	300
Amido de Milho (g)	110	110
Noz Moscada (g)	2	NC
Canela (g)	3	NC
Raspas de Limão (g)	3	NC
Vinho tinto (suave) (mL)	150	NC
Leite (mL)	100	250
Bicarbonato de Sódio (g)	15	15

**Fonte:** Próprio autor. F1: formulação do bolo acrescentado de vinho tinto e condimentos (canela, noz moscada e limão); F2: formulação do bolo sem vinho tinto e condimentos; NC: não contém.

### 3.2 Composição centesimal

A realização do estudo da composição centesimal dos bolos foi feita no laboratório de Bromatologia do curso de Nutrição da Universidade Federal de Uberlândia.

Os bolos foram submetidos à análise de Umidade, Cinzas, Proteínas, Lipídeos, Fibras totais, Carboidrato por diferença, Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante em triplicatas.

O teor de umidade das amostras foi determinado pelo método de secagem em estufa durante 24 horas à temperatura de 105 °C até peso constante, (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A determinação de proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl, para a quantificação de nitrogênio total, de acordo com a AOAC (1995). No cálculo para conversão do teor de nitrogênio em proteínas o fator de correção utilizado foi igual à 6,25.

O teor de cinzas foi analisado por incineração em mufla de acordo com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (ZENEON, PASCUET e TIGLIA, 2008).

A determinação do extrato etéreo foi realizada através do método de extração de Goldfish, utilizando solvente éter de petróleo sob refluxo durante 8 horas, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (ZENEON, PASCUET e TIGLIA, 2008).

A análise para determinação do teor de fibras totais foi realizada pelo método não enzimático gravimétrico, no qual não há necessidade da utilização de enzimas purificadas para a separação das fibras alimentares dos componentes da matriz alimentar (ZENEON, 2008).

A quantificação de carboidratos totais foi feita por diferença através da equação  $100 - (\% \text{ de umidade} + \% \text{ de proteínas} + \% \text{ de cinzas} + \% \text{ de lipídeos} + \% \text{ de fibras})$  (SNIFFEN et al., 1992).

A quantificação dos compostos fenólicos foi feita de acordo com o método espectrofotométrico utilizando o reativo de Folin-Ciocalteu (SINGLETON, 1965).

A determinação da atividade antioxidante foi realizada de acordo com o método de DPPH pela análise da absorvância (WILLIAMS, 1995).

### **3.3 Análise microbiológica**

A análise foi realizada de acordo com as Normas vigente da Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003 no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Para a realização da análise microbiológica foi preparado apenas um bolo, no qual a formulação 2 (F2) descrita na Tabela 1 foi dividida em pesos iguais no decorrer de sua fabricação.

Após a divisão, uma das massas foi acrescentada de vinho tinto e condimentos, de acordo com a formulação 1 (F1) descrita na Tabela 1.

As massas foram assadas durante 50 minutos na temperatura de 200 graus célsius.

### **3.3.1 Contagem de bolores e leveduras**

A análise foi realizada de acordo com as Normas vigente da Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003.

Para a contagem de Bolores e Leveduras foi necessário pesar e diluir o Ágar batata glicose e agitá-lo até a solução tornar-se homogênea. Em seguida o meio foi acidificado até pH 3,5 com a adição de ácido clorídrico 0,5 N.

O meio foi vertido, cerca de 15 a 20 mL, em cada placa de Petri até que a superfície esteja solidificada e plana. Em seguida foi deixado, de forma semi-aberta, no fluxo laminar até a secagem completa.

Para o preparo da amostra foi pesado aproximadamente 12 g. Em seguida foi adicionado 112,5 mL de solução salina peptonada 0,1% e agitado manualmente durante aproximadamente 1 minuto. Essa foi a diluição  $10^{-1}$

Foi inoculado 0,5 mL da diluição  $10^{-1}$  sobre a superfície seca de Ágar batata glicose acidificado a pH 3,5 e espalhado por toda a superfície com o auxílio da alça de Drigalski até a completa absorção. As inoculações foram realizadas em duplicatas para cada tipo de amostra, ou seja, bolo com e sem vinho e condimentos.

As placas foram incubadas em temperatura ambiente por 7 dias. Após isso foi realizado a contagem em placas que possuíam entre 5 e 150 colônias.

### **3.3.2 Número mais provável de coliformes totais e termotolerantes**

A análise será realizada de acordo com as Normas vigente da Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003.

Foram necessários o preparo e a pesagem de aproximadamente 12 g da amostra e a adição de 112,5 mL de solução salina peptonada 0,1% e após isso, homogeneizou-se manualmente por aproximadamente 1 minuto. Essa foi a diluição  $10^{-1}$ .

A partir da diluição inicial ( $10^{-1}$ ), foram realizadas diluições seriadas em tubos de 1 mL contendo caldo lauril sulfato de sódio em concentração dupla até a concentração de  $10^{-3}$ .

Após as diluições foi incubado os tubos a 36 °C por 48 horas.

A suspeita de coliformes totais é indicada pela formação de gás nos tubos de Durhan ou efervescência quando agitado lentamente.

Para a análise de coliformes termotolerantes, somente será feita se houver resultados positivos para coliformes totais (36 °C). Será repicado cada tubo positivo de caldo lauril sulfato de sódio, para tubo contendo caldo EC e irá ser incubado à 45 °C por 24 a 48 horas em banho-maria com agitação ou circulação de água. A presença deste tipo de coliforme é confirmada pela formação de gás ou efervescência quando agitado lentamente.

### **3.4 Análise estatística**

A análise estatística foi realizada por meio do programa Bioestat 5.0, utilizando teste de variância (ANOVA) pelo teste de t (LSD: Diferença mínima significante) ( $p < 0,05$ ).

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Composição centesimal**

Os valores obtidos na análise da composição centesimal dos bolos estão expostos na tabela 2.

Comparando-se as amostras, o teor de umidade, cinzas, carboidratos, fibras totais, mostraram-se significantes, sendo respectivamente 24,54% e 25,37%, 1,30% e 1,17%, 65,34% e 63,83%, 0,35% e 0,36%.

Tabela 2: Valores da composição centesimal em base úmida das amostras em 100 g.

<b>Amostras</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>Cinzas (%)</b>	<b>Proteínas (%)</b>	<b>Lipídeos (%)</b>	<b>Carboidratos (%)</b>	<b>Fibras Totais (%)</b>
<b>F1</b>	24,54 ± 0,1 <sup>a</sup>	1,30 ± 0,03 <sup>a</sup>	5,19 ± 0,7 <sup>a</sup>	3,28 ± 0,3 <sup>a</sup>	65,34 ± 0,4 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,1 <sup>a</sup>
<b>F2</b>	25,37 ± 0,2 <sup>b</sup>	1,17 ± 0,004 <sup>b</sup>	5,45 ± 0,2 <sup>a</sup>	3,82 ± 0,3 <sup>a</sup>	63,83 ± 0,2 <sup>b</sup>	0,36 ± 0,04 <sup>b</sup>

**Fonte:** próprio autor. F1: bolo com acrescentado de vinho tinto e condimentos; F2: bolo sem acréscimo de vinho tinto e condimentos. Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si significativamente quando  $p < 0,05$  no teste de t (LSD)

Os valores obtidos na análise dos compostos antioxidante e fenólicos totais estão expostos na tabela 3.

O teor de fenólicos totais e atividade antioxidante da amostra com vinho tinto e condimentos foi respectivamente de 2760,98 mg de ácido gálico e 28,12%, enquanto o produto sem esses ingredientes foi de 1171,54 mg de ácido gálico e 10,20% em 100 g de amostra.

Tabela 3: Quantificação de Fenólicos totais e Atividade antioxidante em 100 g de amostra.

<b>Amostras</b>	<b>Fenólicos Totais (mg)</b>	<b>Atividade Antioxidante (%)</b>
<b>F1</b>	2760,98 ± 0,2 <sup>a</sup>	28,12 ± 1,8 <sup>a</sup>
<b>F2</b>	1171,54 ± 0,1 <sup>b</sup>	10,20 ± 1,8 <sup>b</sup>

**Fonte:** próprio autor. F1: bolo com acrescentado de vinho tinto e condimentos; F2: bolo sem acréscimo de vinho tinto e condimentos. Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si significativamente quando  $p < 0,05$  no teste de t (LSD). Os valores de fenólicos totais estão expressos em mg por 100 g de amostra.

#### 4.2 Análise microbiológica

Na tabela 4 observa-se o Número mais Provável por grama (NMP/g) de coliformes totais (coliformes á 36°C) e termotolerantes (coliformes a 45°C) em amostras de bolo com e sem vinho tinto e condimentos durante 21 dias de armazenamento e pode-se observar que não houve contaminação durante todo o período do presente estudo.

Tabela 4: Número mais Provável de totais e coliformes á 45°C nas amostras de bolo com e sem vinho tinto e condimentos durante 21 dias de armazenamento.

<b>Período de armazenamento (dias)</b>	<b>Coliformes Totais (NMP/mL)</b>		<b>Coliformes á 45°C (NMP/mL)</b>	
	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>0</b>	0	0	0	0
<b>7</b>	0	0	0	0
<b>14</b>	0	0	0	0
<b>21</b>	0	0	0	0

**Fonte:** Próprio autor. F1: bolo com acrescentado de vinho tinto e condimentos; F2: bolo sem acréscimo de vinho tinto e condimentos.

Na tabela 5, observa-se a contagem de Bolores e Leveduras nas amostras de bolo com e sem vinho e condimentos armazenados em embalagens não próprias e temperatura ambiente.

Pode-se observar que houve contaminação apenas nas amostras sem vinho tinto e condimentos e após 21 dias, a análise não identificou presença de colônias em ambos.

Tabela 5: Contagem de bolores e leveduras nas amostras de bolo com e sem vinho tinto e condimentos durante 21 dias de armazenamento.

Período de armazenamento (dias)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	
	F1	F2
7	0 <sup>a</sup>	1810 <sup>b</sup>
14	0 <sup>a</sup>	10 <sup>b</sup>
21	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>

**Fonte:** Próprio autor. F1: bolo com acrescentado de vinho tinto e condimentos; F2: bolo sem acréscimo de vinho tinto e condimentos. Médias acompanhadas de letras iguais na mesma linha, não diferem entre si significativamente quando  $p < 0,05$  no teste de t (LSD).

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Composição centesimal

A composição centesimal de um alimento representa o conteúdo nutritivo e/ou calórico assim como a proporção de componentes em 100 g de amostra considerada comestível (SOAVE; LACERDA, 2019).

O índice de determinação de umidade (teor de água) em um alimento, torna-se de grande importância, principalmente, econômica por mostrar o teor de sólidos de um produto e a sua possível perecibilidade (GOMES; OLIVEIRA, 2011). Contudo, observa-se que, no presente

trabalho, a diferença nas amostras, quando comparadas estatisticamente, foi significativa (Tabela 2), uma vez que houve a substituição do vinho pelo leite na formulação F2. O álcool que foi utilizado para cozinhar é perdido por meio da alta temperatura em que o alimento foi submetido, uma vez que o ponto de ebulição do líquido é menor do que o da água (BENDER, 2006) e consequentemente do que o leite.

O teor de cinzas dos bolos obteve diferença significativa, sendo que a formulação F1 apresentou uma maior porcentagem (1,17%) em relação à F2, uma vez que o teor de umidade também foi significativo. O produto com uma maior quantidade de matéria seca tende a apresentar uma proporção maior de cinzas, a qual representa os resíduos inorgânicos após a perda de umidade e queima da matéria orgânica (CECCHI, 1999). De acordo com o trabalho apresentado por Fracasso, Fuentesfria e Teixeira (2009), o teor de cinzas do vinho variou de 80 a 109 mg/mL enquanto no leite integral UHT (“Ultra High Temperature”), segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), é de 8 mg/mL.

Observa-se que a quantidade de proteína (Tabela 2) foi proporcional ao exposto por ABRÃO (2007), na qual realizou a formulação de um bolo com vinho tinto e obteve em 4,85 % em 100 g da amostra. Apesar da diferença não significativa entre o conteúdo proteico das formulações, em F2 o teor foi superior à F1, uma vez que houve a substituição do vinho por leite.

A diferença de lipídeos entre as amostras não foi significativa, mas houve a substituição do vinho tinto pelo leite no bolo F2, o que aumentou o conteúdo lipídico do produto elevando o teor nesta amostra (Tabela 2). Essa quantidade não foi similar ao apresentado por ABRÃO (2007), no qual o conteúdo foi de 17,45 % em 100 g de amostra na formulação do bolo de vinho tinto simples utilizando 150 g de margarina.

A diferença de carboidratos totais foi significativa, o qual demonstrou valores próximos ao trabalho realizado por ABRÃO (2007), a qual obteve em sua formulação 63,32 g de carboidrato em 100 g de amostra. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), uma mistura para bolo contém aproximadamente 84,7 g de carboidratos em 100g do produto, distanciando-se dos valores encontrados em ambos os trabalhos.

A proporção de fibras mostrou-se diferente ao exposto por ABRÃO (2007), a qual teve em sua formulação utilizando apenas farinha de trigo 0,60 g de fibras em 100 g de amostra.

Estudos realizados com compostos fenólicos, mostram sua significativa contribuição na dieta assim como seu efeito na prevenção de inúmeras enfermidades cardiovasculares e cancerígenas. Nos alimentos, podem impedir a oxidação de diversos ingredientes, principalmente, ácidos graxos e óleos (SOARES; WELTER; KUSKOSKI, 2008). Contudo, o aquecimento durante o processamento do alimento pode provocar a destruição dessas moléculas (SCHULTZ; MILLER, 2008).

Observa-se a presença de compostos fenólicos no produto mesmo após processamento e submissão a elevada temperatura, sendo que na formulação F1 (acrescentado de vinho tinto e condimentos) o teor dessa substância duplicou em relação à F2 (sem vinho tinto e condimentos) em sua composição, obtendo-se significância estatística quando comparados. De acordo com Mamede e Pastore (2004), a quantidade de fenólicos totais do vinho tinto expressos em mg de ácido gálico por litro, pode variar de 2567 a 4000 mg.

A atividade antioxidante da amostra com vinho e condimentos foi o dobro em relação ao produto que não continha esses ingredientes em sua formulação, porém houve uma distinção em relação ao vinho in natura analisado na pesquisa de Lins e Sartori (2014).

De acordo com a metodologia, na qual mostra a capacidade de sequestro de radicais estáveis (DPPH), a atividade antioxidante do vinho analisado na pesquisa de Lins e Sartori (2014), foi de aproximadamente 81,16%, porém no mesmo trabalho mostrou que uvas cultivadas na cidade de Maringá obtiveram atividade antioxidante equivalente à 6,43 %, ou seja, menor do que o produto processado apresentado no presente trabalho.

O teor de fenólicos totais do bolo com vinho e condimentos foi elevado quando comparado à atividade antioxidante da mesma amostra. Isso mostra que a interdependência entre fenóis e sequestro de radicais livres (atividade antioxidante) é baixa e que o vinho tinto é composto por substâncias complexas e que o arranjo molecular dos compostos fenólicos pode influenciar bastante nessa resposta (LINS; SARTORI, 2014).

## **5.2 Análise microbiológica**

De acordo com a Resolução-RDC de número 12 de 02 de janeiro de 2001, aprovado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (BRASIL, 2001), a concentração

máxima permitida de coliformes totais e termotolerantes para amostra indicativa de produtos panificados, entre eles o bolo, é de 10 NMP/g.

Os resultados obtidos e descrito na tabela 4, mostram que durante os 21 dias de armazenamento em embalagem não adequada e estocado em temperatura ambiente para simular o local domiciliar, não houve contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

A análise de Bolores e Leveduras é de extrema importância para a determinação da vida útil dos produtos, principalmente naqueles em que o conteúdo de água livre (umidade) é muito baixo (VEIT, et al, 2012) (MOREIRA, et al, 2009).

Segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos da Resolução de número 12 de 1978 (BRASIL, 1978), o limite microbiológico para bolores e leveduras em produtos de confeitaria, entre eles o bolo, é permitido apenas de  $10^3$  UFC/g.

No presente trabalho após 7 dias de armazenagem, houve contaminação do produto sem vinho tinto e condimentos e acima do estabelecido pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.

Pode-se observar que após 21 dias de armazenamento não houve identificação de contaminação em ambas as amostras o que sugere uma possível inibição de crescimento dos microrganismos por falta de substrato e pelo fato de que foi feita uma amostragem e selecionada apenas 12 g por dia analisado e não o produto como um todo, o que sugere que houve contaminação apenas naquela parte da amostra em algum momento da análise, assim como o exposto por Matta, Cabral e Silva (2004), no qual o suco de acerola após 60 dias de armazenamento sofreu queda na concentração de bolor e levedura.

## **6. CONCLUSÃO**

Conclui-se que o produto elaborado pode ser uma fonte alternativa de inserção de compostos fenólicos na dieta, pois mesmo após o processamento a quantidade dessas substâncias foi expressiva. E acredita-se que além de melhorar a qualidade nutricional, colaboraram para o aumento de sua vida útil, porém mais estudos são necessários.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABRÃO, D.H.F.S. **Bolo simples com vinho tinto**. 7. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 991.20). Arlington: A. O. A. C.; chapter 33. p. 10-12, 1995.

ATOUI, A. K.; MANSOURI, A.; BOSKOU, G.; KEFALAS, P. **Tea and herbal infusions: their antioxidant activity and phenolic profile**. Food Chemistry, v. 89, n. 1, p. 27-36, 2005.

BAUER, A.K. et al. **The lung tumor promoter, butylated hydroxytoluene (BHT), causes chronic inflammation in promotion-sensitive BALB/cByJ mice but not in promotion-resistant CXB4 mice**. Toxicology, v.169, n.1, p.1-15, 2001.

BEDIN, C.; GUTKOSKI, S. B.; WIEST, J. M. **Atividade antimicrobiana das especiarias**. Higiene Alimentar, v. 13, n.65, p. 26-29, 1999.

BENASSI, Vera de Toledo. **Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido**. Curitiba, v.19, n.2, p. 225-242, Jan/Jun, 2001.

BENDER DA. Bender's dictionary of nutrition and food technology: Eighth edition. CRC Press; 2006.

BRASIL (1978). Ministério da Saúde. **Resolução – CNNPA 12 (1978)**. São Paulo, Brasil. Disponível em:  
<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro4760/documento%201.pdf>

BRASIL (2001). Ministério da Saúde. **Resolução – RDC 12 (2001)**. Brasília, Distrito Federal, Brasil: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em: 01 de dezembro de 2016.

CAMPOS, Flávia Milagres; MARTINO, Hércia Stampini Duarte; SABARENSE, Céphora Maria. ESTABILIDADE DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES EM HORTALIÇAS PROCESSADAS: UMA REVISÃO. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, Sp, v. 19, n. 4, p.481-490, nov. 2008.

CARNEIRO, H.; BETING, G. **História de A a Z**, v.3: Idade Moderna. Rio de Janeiro, Duetto, p. 74-75, 2009.

CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas: Unicamp, 1999.

FOLLMANN, Adriana M. Centenaro; CENTENARO, Andressa Inez. **ELABORAÇÃO DE BOLO DE LARANJA ADICIONADO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE CARÇAÇA DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)**. 2013. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Pr, 2013.

FRACASSO, Débora; FUENTEFRIA, Alexandre Meneghello; TEIXEIRA, Mário Lettieri. AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA E QUANTIFICAÇÃO DE AGENTES ANTIOXIDANTES EM VINHOS TINTOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA, SANTA CATARINA. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 2, p.181-189, out. 2009.

GIANNOU, V.K.; KESSOGLOU, V.; TZIA C. **Quality and safety characteristics of bread made from frozen dough**. Trends in Food and Technology, v.14, p. 199-108, 2003.

GOMES, José Carlos; OLIVEIRA, Gustavo Fonseca. *Análise Físico-Químicas de alimentos*. Viçosa, Mg: Ufv, 2011. 303 p.

HASHIZUME, T. Tecnologia do Vinho. In: BORZANI, W. et AL. **Biotechnologia Industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, v.4, p.21-68, 2001.

HEBEDA, R. E.; ZOBEL H. F. **Baked goods freshness, technology, evaluation, and inhibition of staling**. New York: Board, 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, p. 21-22, 1985.

Instrução Normativa, Nº 62, de 26 de agosto de 2003. Publicado no Diário Oficial da União, 18, setembro. p. 14. 2003.

LINS, Aline Regina; SARTORI, Giliani Veloso. Qualidade fenólica e atividade antioxidante de vinhos tintos produzidos no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p.69-76, dez. 2014.

MAMEDE, Maria Eugênia de Oliveira; PASTORE, Gláucia Maria. Compostos fenólicos do vinho: estrutura e ação antioxidante. **B.ceppa**, Curitiba, PR, v. 22, n. 2, p.233-252, jul. 2004.

MATTA, Virgínia Martins da; CABRAL, Lourdes M. Corrêa; SILVA, Luiz Fernando M.. SUCO DE ACEROLA MICROFILTRADO: AVALIAÇÃO DA VIDA-DE-PRATELEIRA. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, Sp, v. 24, n. 2, p.293-297, jun. 2004.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. **Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos.** Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologias de Alimentos, v.36, n.1, p.1-11, 2002.

MIYAGI, Y.; MIWA, K.; INOUE, H. **Inhibition of human low density lipoprotein oxidation by flavonoids in red wine and grape juice.** Am J Cardiol.; v. 80. p. 1627-31, 1997.

MORAIS, Selene M. de; CAVALCANTI, Eveline S. B.; COSTA, Sônia Maria O. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacologia**, Fortaleza, Ce, p.315-320, 27 jan. 2009.

MOREIRA, L. M.; PALUDO, M. P.; SILVA, A. P.; MACHADO, M R. G.; RODRIGUES, Rosane S. Contagem de bolores e leveduras em biscoitos elaborados com resíduo do processamento de bebida de arroz armazenados durante período de 120 dias. Rio Grande do sul, 2009. Disponível em: . Acessado em 17 de junho de 2019.

MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. **Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 24, n. 4, p. 634-640, out./dez. 2004.

MOTTA, Silvana da; MALACRIDA, Cassia R. COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ANTOCIANINAS EM SUCO DE UVA. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, p.654-669, out/dez. 2005.

PATAKI, T.; BAK, I.; KOVACS, P., et al. **Grape seed proanthocyanidins improved cardiac recovery during reperfusion after ischemia in isolated rat hearts.** Am J Clin Nutr. v. 75, p. 894-9, 2002.

SINGLETON, V.; ROSSI, J. R. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, n. 16, p.144-158, 1965.

SCHULTZ, Juliano; MILLER, Paul Richard Momsen. Compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante de açais de *Euterpe edulis* Martius e *Euterpe oleracea* Martius submetidos a tratamentos para sua conservação. 2008. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Sc, 2008.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. 2. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SOARES JUNIOR, Manoel Soares et al. Características físicas e tecnológicas de pães elaborados com farelo de arroz torrado. **Ciência de Alimentos**, Londrina, Pr, v. 29, n. 4, p.815-828, out/dez. 2008.

SOARES, Marcia; WELTER, Lucas; KUSKOSKI, Eugenia Marta. COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA CASCA DE UVAS NIÁGARA E ISABEL. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, Sp, v. 30, n. 1, p.59-64, mar. 2008.

SOAVE, Paula Bianchini; LACERDA, Tais Helena Martins. **Avaliação da Composição Centesimal de Preparações Fortificadas com Ferro Destinadas a Alimentação Escolar**. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/4mostra/pdfs/162.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2019.

STEIN, J.H.; KEEVIL, J.G.; WIEBE, D.A., et al. **Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease.** *Circulation*, v. 100, p. 1050-5, 1999.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-NEPA/UNICAMP. 4 ed. rev. e ampl. NEPA-UNICAMP, p.161, 2011.

VEIT, J.C.; FREITAS, M. B. REIS, E. S.; MOORE. O. Q.; FINKLER, J. K.; BOLOCOLO, W. R. FEIDEN, A. Desenvolvimento e caracterização de bolos de chocolate e de cenoura com filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*). **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 427-433, jul./set. 2012. Disponível em:. Acessado 16 de Maio de 2019.

WHELAN, A.P.; SUTHERLAND, W.H.F., et al. **Effects of white and red wine on endothelial function in subjects with coronary artery disease.** *Intern Med.* v. 34, p. 224-8, 2004.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.