



ANA CRISTINA LOPES DOS SANTOS

**EFEITO DO AÇAFRÃO DA TERRA (*Curcuma longa* L.) COMO
ANTIMICROBIANO NATURAL COMPARADO AO SAL DE CURA NA
ELABORAÇÃO DE PATÊ DE FRANGO**

INCONFIDENTES – MG

2017

ANA CRISTINA LOPES DOS SANTOS

**EFEITO DO AÇAFRÃO DA TERRA (*Curcuma longa* L.) COMO
ANTIMICROBIANO NATURAL COMPARADO AO SAL DE CURA NA
ELABORAÇÃO DE PATÊ DE FRANGO**

Projeto Final de Curso apresentado como pré- requisito de conclusão do curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Inconfidentes para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: DSc. Flávia de Floriani Pozza Rebello

INCONFIDENTES – MG

2017

ANA CRISTINA LOPES DOS SANTOS

**EFEITO DO AÇAFRÃO DA TERRA (*Curcuma longa* L.) COMO
ANTIMICROBIANO NATURAL COMPARADO AO SAL DE CURA NA
ELABORAÇÃO DE PATÊ DE FRANGO**

Data da aprovação: ____ de _____ de 20__

Orientadora: DSc. Flávia de Floriani Pozza Rebello
(IFSULDEMINAS - *Campus Inconfidentes*)

Membro: DSc. Mariana Borges de Lima Dutra
(IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*)

Membro: MSc. Taciano Benedito Fernandes
(IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*)

INCONFIDENTES – MG

2017

RESUMO

Boa parte da população mundial tem buscado por alimentos mais saudáveis e de fácil preparo. Porém, infelizmente, muitos alimentos industrializados associados a praticidade possuem conservantes, como o sal de cura. É sabido que o sal de cura em produtos cárneos inibe o crescimento de microrganismos, principalmente o *Clostridium botulinum*. No entanto, quando ingerido em grandes quantidades, formam compostos carcinogênicos denominados de nitrosaminas, prejudicando a saúde humana. Os antimicrobianos naturais, surgem como uma alternativa para a conservação de alimentos sem causarem danos à saúde, independentemente da quantidade ingerida. O açafrão da terra (*Curcuma longa* L.) possui em sua composição, substâncias com propriedades bacteriostáticas e antioxidantes, constituindo-se em um potencial antimicrobiano natural. O patê é um produto cárneo altamente perecível e que necessita obrigatoriamente de conservante para o prolongamento de sua vida útil. O objetivo desta pesquisa foi comparar três concentrações diferentes de açafrão da terra (1% (F1), 2% (F2) e 3% (F3)) em patês de frango com duas formulações controle, uma contendo sal de cura (SC) na proporção de 150 ppm e outra sem conservantes - controle (FC), no que se refere a vida útil, composição química, aceitação sensorial, intenção de compra e espalhabilidade ideal. Assim, foram realizadas análises microbiológicas para Estafilococos coagulase positivo, Clostrídios sulfito redutores, *Salmonella spp.*, coliformes termotolerantes e coliformes totais, a cada 15 dias, totalizando um período de 120 dias. Também foram realizadas análises de composição química, determinando o teor de umidade, proteína, lipídios e cinzas, além de testes sensoriais de intenção de compra, aceitabilidade e espalhabilidade ideal dos patês de frango. Os resultados microbiológicos mostraram que as formulações contendo açafrão mantiveram a qualidade do produto ao final de 120 dias, não diferindo das formulações contendo sal de cura. A formulação F1, contendo apenas 1% de açafrão não diferiu das amostras controle para os atributos sabor, textura e impressão global. Para os resultados do teste de intenção de compra, as amostras controle (FC e SC) tiveram maior aceitação, as amostras F1 e F2 tiveram maior indecisão e a amostra F3, maior rejeição. Não houve diferença entre as cinco formulações quanto a espalhabilidade ideal. Entretanto, as formulações F2 e F3, que continham maiores concentrações de açafrão, não foram bem aceitas pelos consumidores. Encontrou-se teores de umidade entre 61,15 a 64,71%, cinzas entre 1,84 a 3,48%, proteínas entre 9,07 a 14,60% e lipídios entre 12,40 a 18,47%.

Palavras - chave: Carnes, Conservação, Antimicrobiano natural, Especiaria.

ABSTRACT

A large part of the world's population has been looking for healthier foods and easy preparation. Unfortunately, however, many processed foods associated with practicality have preservatives, such as the curing salt. It is known that curing salt in meat products inhibits the growth of microorganisms, mainly *Clostridium botulinum*. However, when ingested in large quantities they form carcinogenic compounds called nitrosamines that damage human health. Natural antimicrobials are an alternative to food preservation without causing harm to health, regardless of the amount consumed. The turmeric (*Turmeric long L.*) has in its composition substances with bacteriostatic properties and antioxidants, constituting a natural antimicrobial potential. Pate is a highly perishable meat product that requires a preservative to prolong its shelf life. The purpose of this research was to compare three different concentrations of turmeric (1% (F1), 2% (F2) e 3% (F3)) in chicken pate, with two control formulations, one containing curing salt (SC) in the proportion of 150 ppm and another without preservatives - control (FC), in terms of useful life, chemical composition, sensory acceptance, buy intention and ideal spreadability. Microbiological analyzes were performed for *Staphylococcus*, *Clostridium sulphite* reducers, *Salmonella spp.*, Thermotolerant coliforms and total coliforms, each 15 days, totaling a period of 120 days. Also performed analyzes of chemical composition determining the moisture content, protein, lipids and ashes, as well as sensorial tests of purchase intent, acceptability and ideal spreadability of chicken pates. The microbiological results showed that the turmeric-containing formulations maintained product quality at the end of 120 days, not differing from the curing salt formulations. The F1 formulation containing only 1% saffron did not differ from the control samples for taste, texture and overall impression attributes. For the results of the intention to buy test, the control samples (FC and SC) were more accepted, the F1 and F2 samples had greater indecision and the F3 sample, the greater rejection. There was no difference between the five formulations regarding the ideal spreadability. However, as formulations F2 and F3, which contained higher concentrations of saffron, were not well accepted by consumers. Moisture contents between 61.15 and 64.71%, ashes between 1.84 and 3.48%, proteins between 9.07 and 14.60% and lipids between 12.40 and 18.47% were found. The addition of saffron caused a higher percentage of moisture (64.71%) and ash (3.48%).

Key words: Meat, Preservation, Natural antimicrobial, Flavoring.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	JUSTIFICATIVA.....	2
1.2.	OBJETIVO GERAL.....	3
1.3.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2.	REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1.	MERCADO DE FRANGO	4
2.2.	PRODUTOS ELABORADOS A PARTIR DA CARNE DE FRANGO	5
2.2.1	Patê	6
2.3.	CONSERVANTES.....	7
2.3.1	Sal de cura	8
2.4.	MICROORGANISMOS CONTAMINANTES	9
2.4.1	Fatores que influenciam no desenvolvimento dos microrganismos.....	9
2.4.1.1	Temperatura.....	10
2.4.1.2	pH	10
2.4.1.3	Atividade de água (Aa).....	10
2.4.1.4	Nutrientes	11
2.4.1.5	Oxigênio	11
2.4.2	Microrganismos contaminantes para a classe dos patês.....	12
2.4.2.1	Coliformes totais e termotolerantes	12
2.4.2.2	Estafilococos coagulase positivo	12
2.4.2.3	.Clostrídios sulfito redutores	12
2.4.2.4	<i>Salmonella spp.</i>	13
2.5.	ANTIMICROBIANOS NATURAIS	14
2.5.1	Açafrão da terra (<i>Curcuma longa</i> L.)	15
2.6.	A INDUSTRIALIZAÇÃO E A ALIMENTAÇÃO	17
2.6.1	Alimentos funcionais.....	18
2.7.	ANÁLISE SENSORIAL	18
3.	METODOLOGIA.....	20

3.1.	METODOLOGIA FARINHA DE AÇAFRÃO DA TERRA	20
3.2.	METODOLOGIA PATÊ.....	20
3.2.1	Desenvolvimento da formulação de patê.....	20
3.2.2	Desenvolvimento do patê de frango	22
3.3.	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	25
3.3.1	Teor de umidade	25
3.3.2	Teor de cinzas	25
3.3.3	Teor de lipídios	25
3.3.4	Teor de proteínas	25
3.4.	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	25
3.5.	ANÁLISE SENSORIAL	26
3.5.1	Teste de aceitação	26
3.5.2	Teste de Intenção de compra	26
3.5.3	Teste do Ideal.....	27
4.	ANÁLISE DOS DADOS	28
4.1.	ANÁLISE DOS DADOS DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA	28
4.2.	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	28
4.3.	ANÁLISE SENSORIAL	28
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
5.1.	COMPOSIÇÃO QUÍMICA	29
5.2.	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	31
5.3.	VIABILIDADE ECONÔMICA	35
	** Custo de cada ingrediente para o preparo de 1000 g para as formulações FC, SC, F1, F2 e F3.....	37
	*** Custo unitário para cada pote com 100 g de patê.	37
5.4	ANÁLISE SENSORIAL	37
5.4.1	Teste de aceitação	37
5.4.2	Teste do ideal.....	39
5.4.3	Intenção de compra.....	39
6.	CONCLUSÕES	41
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
	ANEXO A - Ficha de análise sensorial	51

DEDICATÓRIA

Dedico este projeto final de curso a Deus, por ter sido o meu alicerce e ter me permitido chegar até aqui. Aos meus pais Adriana e Orlando. Aos meus avós paternos Valdivino e Marilena, a tia Simone, e aos meus avós maternos Ademir e Perpetua. Sem vocês, eu nem teria começado o curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me ajudado a chegar até aqui e a vencer os mais diversos obstáculos. Tudo por Ele e para Ele.

À minha família. Aos meus pais Adriana e Orlando, por terem me ensinando a ser forte, a valorizar a educação e a me darem apoio.

Aos meus avós paternos, Valdivino e Marilena, que mesmo não podendo muito, me deram todo o necessário para me manter em Inconfidentes. Foram fundamentais nesses cinco anos de graduação com a distribuição de amor e carinho. À tia Simone, por ser uma guerreira, ter um dos papéis principais nestes cinco anos.

Aos meus avós maternos, Ademir e Perpetua, que se fizeram presentes em cada momento, através de muito amor e paciência. Agradeço por me ajudarem tanto.

Ao Cleyton, que mesmo não tendo participado da trajetória inicial, foi companheiro, amigo e importante durante o final.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, pela oportunidade de desfrutar da infra-estrutura.

À professora DSc. Flávia Rebello, pela orientação e apoio em todo o percurso desta pesquisa.

À professora DSc. Mariana Borges, pelo auxílio e dedicação durante toda a trajetória do curso.

Ao MSc. Taciano Fernandes, pela paciência e vivência no dia- a- dia das análises.

Ao professor coordenador MSc. Oswaldo Kameyama pelos ensinamentos, incentivo e amizade.

A todos do laboratório de solos e de química que auxiliaram direta e indiretamente no planejamento e execução deste projeto final de curso. À todos professores, pois foram essenciais para agregação de conhecimento e também de incentivo, pois mesmo não tendo noção, suas palavras se tornaram sabedoria.

Aos amigos pelas palavras de incentivo e motivação: Michele Simões, Silmara Jorgina, Abdiel Lurian, Mariana Martiminiano, Ágatha Alves, Agatha Ribeiro, Creane Souza para que eu terminasse esse trabalho.

EPIGRAFE

**"Eu aprendi ao longo do tempo que,
quando estamos totalmente comprometidos,
o medo diminui. Saiba o que precisa ser feito,
apaga o medo. "**

Rosa Parks

**“As coisas que o olho não viu, e o ouvido não
ouviu, e não subiram ao coração do homem, são
as que Deus preparou para os que o amam.”**

1 Coríntios 2:9.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Teoria dos obstáculos de Leistner	8
Figura 2: Estruturas químicas dos principais polifenóis da <i>Curcuma longa</i> L.	16
Figura 3: Fluxograma elaboração de patê de frango	22
Figura 4: Cozimento dos filezinhos de frango em banho-maria	23
Figura 5: Exaustão dos patês	23
Figura 6: Cozimento dos patês	23
Figura 7: Banho de gelo	24
Figura 8: Armazenamento sob-refrigeração	24
Figura 9: Patês antes da exaustão	24
Figura 10: Porcentagem de intenção de compra para cada amostra.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produção de carne de frango em mil toneladas entre 2013 a janeiro de 2017	4
Tabela 2: Valores de produção, exportação e mercado interno de frangos entre 2016 a janeiro de 2017	5
Tabela 3: Proporções de cada ingrediente na formulação	21
Tabela 4: Médias* seguidas pelos erros padrão dos teores de umidade, cinzas, proteína e lipídios das amostras teste.....	29
Tabela 5: Resultado das análises microbiológicas	32
Tabela 6: Quantidades e custo para a formulação dos patês	36
Tabela 7: Viabilidade econômica para cada formulação de patê	37
Tabela 8: Médias das avaliações sensoriais do teste de aceitação em escala hedônica verbal estruturada	38
Tabela 9: Médias das avaliações sensoriais do teste do ideal.....	39

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia a ideia de hábitos alimentares mais saudáveis tem sido mais difundida. Porém, a população brasileira ainda se encontra longe de alcançar o nível adequado para uma alimentação balanceada (OLIVEIRA et al., 2014).

Parte da razão para a maioria da população não ter uma alimentação correta está relacionada com a falta de tempo de conseguir preparar a sua própria refeição. Conseqüentemente, a busca por alimentos práticos para consumo tem aumentado significativamente (OLIVEIRA et al., 2014). Estes tipos de alimentos, na maioria das vezes, possuem alto teor de sal e quando se trata de produtos cárneos, há a presença de sal de cura.

O patê é um produto cárneo altamente perecível com atividade de água alta, possui em sua composição proteínas, lipídios e pH pouco ácido, favorecendo então a contaminação por microrganismos. Portanto, utiliza-se de sal de cura como conservante para aumentar a sua vida de prateleira e diminuir riscos de contaminação (REBELLO, 2012).

O nitrito e nitrato de sódio ou de potássio, mais conhecidos como sal de cura estão presentes em diversos produtos de origem animal. A ANVISA define que a adição de sal de cura em produtos alimentícios não deve ultrapassar 200 partes por milhão. Pois o consumo exacerbado desses sais é tóxico para o organismo humano (PACHECO, 2014).

Os sais de nitrito e nitrato são capazes de interagirem com uma enzima, presente no corpo humano, que metabolizam compostos N- nitroso na forma carcinogênica (PACHECO, 2014). Estudos apontados por Teixeira (2010) indicaram um aumento significativo de câncer e adenoma colo-retal devido ao alto consumo de sal de cura.

Visto isto, as indústrias têm procurado por alternativas capazes de substituir conservantes sintéticos. Isso porque os consumidores estão se informando melhor sobre a ação dos conservantes presentes nos alimentos, como o sal de cura (SILVA, 2007). Tem surgido então, a possibilidade de se utilizarem antimicrobianos ou compostos bacteriostáticos naturais.

Antimicrobianos naturais são substâncias presentes na natureza que possuem a capacidade de inibirem o crescimento de determinados microrganismos. E como um dos principais benefícios, os antimicrobianos naturais não trazerem nenhum efeito tóxico ao serem ingeridos. Exemplos de alimentos naturais que contêm substâncias com efeitos

antimicrobianos são: a pimenta, o aipo, café, orégano, algumas amêndoas, raízes como gengibre e açafrão da terra (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010) (SILVA et al., 2005).

O açafrão da terra possui uma substância chamada curcumina, e esta tem sido estudada quanto ao seu efeito antimicrobiano natural. Naturalmente, o uso do rizoma da cúrcuma é mais comum na indústria pelo fato de ser excelente corante, aromatizante e uma especiaria para o preparo de diversos produtos alimentícios (SILVA et al., 2005).

A sua ação antimicrobiana pôde ser testada em alguns microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. epidermidis*, e *Salmonella* (GUL et Al., 2004). E ainda apresentar atividade antifúngica para algumas cepas de *Phytophthora*, *Puccinia*, *Pyricularia* e *Rhizoctonia* (KIM; CHOI & LEE, 2003).

Devido a isso, esta pesquisa pretende verificar o efeito de diferentes concentrações de açafrão da terra como antimicrobiano natural em patê de frango. Usando como parâmetro para comparação patê com adição de sal de cura e um controle sem conservante.

1.1. JUSTIFICATIVA

Não é um fato inédito de que uma alimentação balanceada pode afetar significativamente a qualidade de vida das pessoas, podendo até auxiliar na prevenção de determinadas doenças. Atualmente, os consumidores procuram cada vez mais alimentos práticos para consumo e que forneçam nutrientes essenciais ao metabolismo humano, além de serem sensorialmente agradáveis (OLIVEIRA et al., 2014). Estes mesmos consumidores estão mais exigentes também na busca por alimentos que sejam livres de aditivos químicos, cobrando da indústria que estes sejam cada vez mais substituídos por produtos naturais (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010). O patê é um produto muito apreciado e acessível a maioria da população, sendo ofertado por vários fabricantes e sob várias formulações diferentes. Entretanto, todas as versões de patês cárneos apresentadas comercialmente utilizam aditivos químicos, principalmente sal de cura, o que vai contra os anseios do consumidor. Por ser um produto altamente perecível, uma vez que possui alta umidade, necessita de meios para sua conservação. A elaboração de um produto seguro microbiologicamente, saudável, saboroso e que possua vida útil longa, torna-se uma exigência para atender a demanda da população e reduzir os riscos de doenças como o câncer pelo abuso do consumo de alimentos ricos em aditivos potencialmente carcinogênicos

(REBELLO, 2012). Por suas propriedades antimicrobianas, o açafrão da terra constitui-se uma boa alternativa para a substituição desses aditivos químicos (CECILIO FILHO; SOUZA, BRAZ; TAVARES, 2000).

1.2. OBJETIVO GERAL

Elaborar formulações de patês de frango, contendo diferentes concentrações de açafrão da terra (*Curcuma longa* L.), substituindo integralmente os sais de cura e verificar a ação desse sobre a vida útil do alimento, composição química e atributos sensoriais em comparação com produtos elaborados com sal de cura e sem conservantes.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Elaborar cinco formulações de patês de frango, sendo duas formulações controle e três formulações contendo diferentes concentrações de açafrão da terra (*Curcuma longa* L.);
- 2) Verificar a vida útil dos patês elaborados, mantidos sob refrigeração a $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 120 dias, avaliando o efeito antimicrobiano do açafrão da terra sobre o crescimento de: Clostrídios sulfito redutores; *Salmonella spp.*; Estafilococos coagulase positivo; Coliformes totais e termotolerantes;
- 3) Determinar a vida útil das formulações de patê a cada 15 dias por um período de 120 dias;
- 4) Determinar a aceitabilidade das formulações utilizando testes sensoriais em escala hedônica estruturada de 9 pontos, intenção de compra e espalhabilidade das formulações;
- 5) Verificar a aceitabilidade das amostras de patê contendo açafrão em relação ao sabor característico da especiaria;
- 6) Adicionar caráter funcional ao patê através do uso de ingredientes funcionais;
- 7) Verificar a viabilidade econômica das formulações contendo açafrão da terra.
- 8) Verificar a influência do uso do açafrão da terra na espalhabilidade do patê.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. MERCADO DE FRANGO

O consumo de frango tem aumentado significativamente desde a década de 1960, uma vez que está relacionado a maior procura por proteínas de origem animal que tenham custo acessível. Nos últimos anos, desde a ascensão de produtos *fitness* e dietas balanceadas e destinadas a praticantes de atividades físicas, o consumo de frango, principalmente o corte do peito, tem se mostrado consideravelmente uma alternativa viável ao consumo de carne (BIANCHINI, 2014). Fato este que pode ser comprovado com a Tabela 1 e a Tabela 2, onde mostra a demanda nos últimos anos.

Desde 2013, o Brasil é o maior exportador de carne de frango no mundo, essa *commodity* tem efeito direto na economia nacional, contribuindo para uma maior receita. O Brasil, em 2014 também chegou a alcançar um consumo interno de 42 Kg de carne por habitante anualmente, segundo a União Brasileira de Avicultura (UBABEF). Demonstrando assim a importância em investir na produção e desenvolvimento de produtos provenientes de frango.

Tabela 1: Produção de carne de frango em mil toneladas entre 2013 a janeiro de 2017

Produção de Carne de Frango em mil ton					
	2013	2014	2015	2016	2017
JAN	1.043,6	1.081,5	1.116,6	1.156,0	1.170,3
FEV	944,7	995,9	1.033,5	1.116,2	-
MAR	1.079,0	1.105,2	1.144,5	1.197,4	-
ABR	1.051,7	1.023,4	1.087,2	1.146,5	-
MAI	1.094,5	1.053,4	1.134,9	1.172,2	-
JUN	1.070,5	1.046,4	1.078,6	1.102,3	-
JUL	1.073,4	1.070,7	1.142,3	1.172,2	-
AGO	1.076,6	1.115,5	1.192,9	1.127,0	-
SET	1.054,1	1.078,2	1.140,4	1.073,3	-
OUT	1.071,6	1.135,0	1.188,8	1.125,3	-
NOV	1.044,8	1.137,6	1.164,2	1.035,1	-
DEZ	1.058,3	1.102,8	1.122,6	1.100	-
TOTAL	12.663,0	12.945,9	13.546,5	13.523,4	1.170,3

Fonte: MDIC, 2017.

Tabela 2: Valores de produção, exportação e mercado interno de frangos entre 2016 a janeiro de 2017

CARNE DE FRANGO - Produção, exportação e oferta interna 2016/ 2017									
MÊS	Produção			Exportação			Oferta Interna		
	MIL/T	Variação		MIL/T	Variação		MIL/T	Variação	
		ANUAL	MENSAL		ANUAL	MENSAL		ANUAL	MENSAL
Fev- 16	1.116,2	8,00%	-3.44%	314,6	6,13%	1,15%	801,6	8,75%	-5.13%
MAR	1.197,4	4,62%	7,27%	398,0	16,03%	26,53%	799,3	-0.27%	-0.29%
ABR	1.146,5	5,46%	-4.25%	412,8	25,09%	3,70%	733,8	-3.10%	-8.20%
MAI	1.172,2	3,29%	2,24%	385,6	19,68%	-6.58%	786,7	-3.20%	7,21%
JUN	1.102,3	2,19%	-5.97%	406,3	4,36%	5,37%	696,0	0.97%	-11.53%
JUL	1.172,2	2,61%	6,34%	356,2	-19.13%	-12.32%	816,0	16,25%	17,24%
AGO	1.127,0	-5.53%	-3.85%	357,3	-4.79%	0,29%	769,7	-5.87%	-5.67%
SET	1.073,3	-5.88%	-4.76%	380,5	5,41%	6,51%	692,8	-11.11%	-9.99%
OUT	1.125,3	-5.34%	4, 84%	308,1	-4.94%	-19.03%	817,2	-5.49%	17,95%
NOV	1.035,1	-11.09%	-8.02%	321,5	-15.33%	4,34%	713,6	-9.03%	-12.68%
DEZ	1.100,0	-2.01%	6,27%	356,9	-9.11%	11,03%	743,1	1.81%	4,13%
Jan-17	1.170,3	1,23%	6,39%	355,1	14,18%	-0.51%	815,2	-3.53%	9,70%
EM 12 MESES	13.537,8	-0.35%	-	4.352,8	2,06%	-	9.185,0	-1.46%	-

Fonte: MDIC, 2017.

2.2. PRODUTOS ELABORADOS A PARTIR DA CARNE DE FRANGO

Sabe-se que determinados cortes de frango são mais saudáveis do que a carne bovina e suína em geral, principalmente no que se refere a porcentagem de gordura. A saudabilidade aumenta quando em relação ao corte do peito de frango, por este possuir menos calorias, menor teor de gordura saturada e alto índice de proteínas. A carne de frango possui ainda preço mais acessível quando comparada as demais carnes (KOMIYAMA et al, 2009).

São muitos os tipos de cortes provenientes do frango, sendo os mais usuais no Brasil: asa, peito inteiro ou desossado ou filé, coxa e sobrecoxa, miúdos como moela, coração e até mesmo fígado (ROSA et al, 2006). Outro tipo de produto proveniente do frango é a carne mecanicamente separada (CMS), em que se utilizam partes menos nobres tais como:

pele, pescoço, cartilagens, ossos e carnes aderidas aos ossos. Alguns produtos derivados de carne podem ainda utilizar carnes PSE (*palid soft* e *exsudative*), promovendo o uso de seus cortes uma vez que seriam rejeitados pelos consumidores se fossem comercializados “*in natura*”, reduzindo assim o descarte e desperdício destes produtos ricos nutricionalmente.

Outra razão da vantagem da elaboração de derivados cárneos é por conta da busca por facilidade e praticidade. Ou seja, muitas vezes o consumidor está à procura por variedade no que se costuma comer sempre, como no caso do peito de frango, e opta por alternativas que irão possuir o mesmo corte, a fim de evitar a monotonia alimentar (LIMA, 2008).

Os derivados cárneos ou subprodutos mais comumente elaborados com carne de frango são: produtos empanados, embutidos, defumados, reestruturados, produtos em molhos e linguiças. Subproduto engloba toda parte que se retira do animal, sendo ou não acrescida de outros ingredientes, e que se consiga obter valor econômico sobre (AMARAL, 2012).

Os produtos reestruturados são produtos que envolvem ingredientes polares a apolares, como água e óleo, formando uma emulsão. Normalmente, utiliza-se o *cutter* com a finalidade de se obter uma mistura pastosa com pedaços de carnes aderentes (HUBER, 2012).

2.2.1 Patê

Entende-se por patê, o produto cozido, pasteurizado ou esterilizado que recebe as especificações impostas pelo regulamento vigente. É um produto cárneo industrializado tipo pasta, onde pode ser acrescido de partes de carnes ou miúdos de diferentes espécies de açougue (BRASIL, 2000). O patê quando utilizadas partes do frango pode ser considerado então um subproduto deste.

Não há registros formais quanto à origem do patê, porém, acredita-se que tenha surgido através da variação de pratos feitos com a carne de patos e gansos, entre a região do Egito e da Grécia. No entanto, o patê obteve maior destaque somente na França (BIANCHIN, 2014).

Os patês possuem estabilidade baixa quando se trata de contaminação. São vários os fatores que influenciam e que contribuem para isto, porém a sua baixa acidez, juntamente com alta atividade de água influenciam diretamente durante a sua conservação (REBELLO, 2012). A vida útil do patê é baixa, e as principais causas são devido ao crescimento

microbiano e reações químicas, como a oxidação lipídica, por exemplo, (RODRIGUES et al., 2015).

Os ingredientes permitidos no Regulamento técnico sobre caracterização e qualidade do patê são: partes de carne ou miúdos de diferentes espécies de animais de açougue, em uma quantidade de no mínimo 30%, ainda mais quando a carne faz parte de sua designação, a única exceção será para o fígado. Conservante como sal, nitrito e/ ou nitrato de sódio e/ ou potássio.

Os ingredientes opcionais se encaixam entre gorduras de origem animal ou vegetal, proteínas de origem animal ou vegetal, porém a proteína de origem vegetal não deve ultrapassar 3% do total. Açúcares, leite em pó, amido, vinho e conhaque, condimentos, aromas e especiarias (BRASIL, 2000).

2.3. CONSERVANTES

A organização mundial da saúde (OMS) afirma que mais de 20% dos alimentos são perdidos devido à deterioração. Visto isso, o uso de conservantes é de extrema necessidade para o prolongamento da vida útil. Países que possuem clima mais quente e úmido normalmente têm maior problema com a preservação do alimento por possuírem temperatura ótima para muitos microrganismos e umidade alta, favorecendo o seu crescimento. A contaminação pode ocorrer em qualquer uma das etapas da cadeia produtiva do alimento.

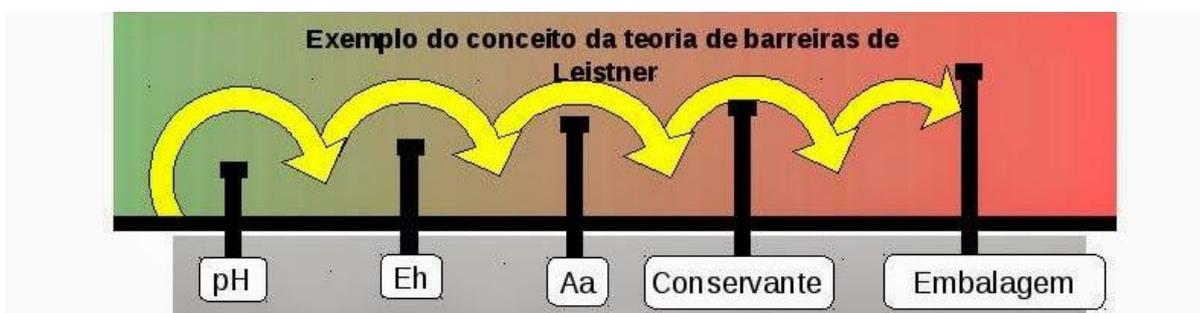
Classificam-se como conservadores de alimentos desde processos físicos que objetivam no aumento da vida útil dos alimentos até o uso de componentes químicos. Os fatores que causam a deterioração são muitos, entre os principais motivos estão a oxidação lipídica e a contaminação microbiana (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015).

Porém, de uma forma geral, a deterioração também pode ser provocada quando se interrompe a cadeia de frio de produtos que exigem refrigeração adequada, ou quando ainda, armazenam o alimento de forma inadequada, transporte deficiente e longas distâncias até os centros de distribuição. Por esses e outros motivos à utilização de conservantes se faz necessária (JAY, 2005).

A aplicação e o tipo de conservante no qual se deseja utilizar deve levar em conta a composição do alimento estudado, as características dos microrganismos alvo, facilidade de

obtenção do conservante, interação deste com o alimento e sua eficiência (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011). Normalmente, para se obter maior eficácia na ação contra deterioração, empregam-se mais de uma medida para aumentar a proteção do alimento. Esse tipo de mecanismo é conhecido como teoria dos obstáculos de Leistner, onde pode-se adotar, por exemplo, conservante químico, redução do pH e tratamento térmico, ou outros tipos de métodos associados à preservação alimentar. Não existe método que isoladamente seja seguro o bastante, por isso a combinação de fatores é necessária a fim de reduzir o risco de contaminação (MASSAGUER, 2005).

Figura 1: Teoria dos obstáculos de Leistner



Fonte: MASSAGUER, 2005.

2.3.1 Sal de cura

O sal de cura como é comumente conhecido é um conservante químico que impede o crescimento de microrganismos, principalmente de bactérias. É formado por nitrito e nitrato de sódio ou de potássio, e são responsáveis pela coloração característica rósea de diversos produtos curados. Os sais de cura possuem influência direta sobre as características sensoriais do alimento, pois além da cor, são capazes de melhorar seu aroma e sabor (PACHECO, 2014).

A Portaria Nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998 estipula o limite máximo, que deve ser adicionado a produtos cárneos, como sendo de 1,5% para nitrito e 3% para nitrato. O sal de cura costuma normalmente ser adicionado juntamente com o NaCl quando se pretende realizar a cura de determinado alimento. Uma das principais funções do sal de cura é inibir a produção de toxinas que podem ser produzidas pelo *Clostridium botulinum* (ANVISA, 1998).

Por mais vantagens tecnológicas que o sal de cura possa promover, é importante que não se ultrapasse as quantidades máximas permitidas, pois sua ingestão em maiores concentrações pode acarretar em perigo alimentar devido à formação de nitrosaminas, compostos químicos potencialmente carcinogênicos (PACHECO, 2014).

As nitrosaminas formadas a partir de nitrito e nitrato quando ingeridas em altas doses, podem provocar o surgimento de câncer do estômago e do esôfago. Além de serem mutagênicas e teratogênicas. Muitos países já diminuíram a concentração permitida, como por exemplo, os Estados Unidos que em 1975 aceitava 52,5 ppm, mas a partir de 1997 passou a aceitar 10 ppm (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

2.4. MICRORGANISMOS CONTAMINANTES

São três as classificações para os tipos de microrganismos contaminantes e como interagem com o alimento. A primeira classificação é para o grupo de microrganismos deteriorantes. Este grupo não costuma causar danos à saúde quando ingeridos, apenas modificam sensorialmente as características dos alimentos, como sua aparência, odor, textura e sabor, tornando-os impróprios para o consumo (PELCZAR, 1996).

A segunda classe, os microrganismos patogênicos diferentemente dos deteriorantes, não costumam alterar organolepticamente o alimento, sendo considerados mais difíceis de serem rejeitados para o consumo apenas em um exame visual. São responsáveis por intoxicações e infecções alimentares (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016).

A terceira classe é representada pelos microrganismos indicadores. Estes costumam alertar sobre a higiene ou a segurança do alimento apenas devido a sua presença ou a sua quantidade. No caso, são microrganismos muito importantes para o controle da qualidade e sanidade dos alimentos (JAY, 2005).

2.4.1 Fatores que influenciam no desenvolvimento dos microrganismos

Os métodos utilizados que auxiliam na conservação dos alimentos são aqueles que irão, no caso dos microrganismos, proporcionar condições inóspitas, prejudicando o seu desenvolvimento e multiplicação dentro do alimento. A maioria dos microrganismos é sensível a diversos fatores. Ou seja, para se impedir o seu crescimento é necessário evitar as

suas condições ótimas, no caso: temperatura, pH, atividade de água, disponibilidade de oxigênio e outros (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

2.4.1.1 Temperatura

Cada microrganismo possui uma faixa ideal de temperatura, sendo divididos em psicrófilos, mesófilos e termófilos.

Os microrganismos psicrófilos se desenvolvem em uma faixa de temperatura entre 10 a 15°C. Porém há microrganismos dentro deste grupo que conseguem sobreviver a temperaturas mais baixas que estas. Os microrganismos mesófilos possuem preferência a temperaturas ambiente, variando a uma faixa de 25 a 40°C. Dentro deste grupo encontram-se os patógenos e a maioria dos deteriorantes. Já os microrganismos termófilos toleram temperaturas muito altas, entre 40 a 85°C (PELCZAR, 1996).

Os patês oferecem boas condições para desenvolvimento dos microrganismos psicrófilos, uma vez que em sua maioria são mantidos a temperaturas de 10 °C.

2.4.1.2 pH

O pH é uma escala que varia de 1 a 14, sendo pH 7 considerado neutro. Quanto mais próximo de 1 mais ácido e quanto mais próximos de 14, mais alcalino. A maioria dos microrganismos possuem um pH próximo à neutralidade. Portanto, se um alimento também estiver próximo a essa faixa, terá maior chance de que o microrganismo se desenvolva com maior facilidade. A maioria dos microrganismos associados a alimentos crescem entre pH 5 a 8. As bactérias possuem faixa de pH limite de 4 a 9. Alimentos muito ácidos costumam inibir o crescimento de bactérias (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Porém os patês apresentam pH em torno de 6,0, o que favorece a contaminação microbiana.

2.4.1.3 Atividade de água (Aa)

Diminuir a disponibilidade de água é uma das formas mais antigas de se conservar um alimento. A atividade de água pode ser reduzida adicionando um soluto em altas concentrações, por exemplo, sal ou açúcar. Esta adição diminui estrategicamente as reações

de deterioração. Outra forma de se reduzir a disponibilidade de água presente é através da desidratação (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

A água que costuma fazer parte das reações que envolvem microrganismos é a água livre. É o tipo de água que consegue ser removida mais facilmente do alimento. (JAY, 2005).

Os patês possuem como característica a cremosidade, o que indica que possuem alta atividade de água, em torno de 0,95, o que favorece a multiplicação microbiana, principalmente de bactérias.

2.4.1.4 Nutrientes

Para os microrganismos se desenvolverem deve haver disponibilidade de nutrientes. No caso, muitos alimentos costumam ser fontes de carbono, fósforo, enxofre, ferro e outros minerais que são essenciais ao crescimento (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008). A carne é considerada uma excelente fonte para todos esses nutrientes. Sendo ideal para o desenvolvimento de bactérias deteriorantes e patogênicas (HOLLEY; GILL, 2005).

Logo, os patês a base de carne fornecem compostos nutricionais imprescindíveis a sobrevivência dos microrganismos, principalmente bactérias proteolíticas.

2.4.1.5 Oxigênio

Os microrganismos podem ser aeróbios estritos ou obrigatórios onde necessitam de oxigênio comoceptor final de elétrons, microaerófilos requerem baixas quantidades de oxigênio. Anaeróbios estritos não sobrevivem em presença de oxigênio e anaeróbios facultativos podem crescer na presença ou ausência de O₂. As bactérias *Clostridium* são exemplos de microrganismos anaeróbios. Anaeróbicas aerotolerantes: suportam a presença de oxigênio, sem utilizá-lo em seu metabolismo (JAY, 2005).

Uma vez que os patês são acondicionados em embalagens herméticas, proporcionam um ambiente anaeróbico, facilitando a contaminação por *Clostridium botulinum* caso este seja incorporado a formulação via carne ou condimentos em pó.

2.4.2 Microrganismos contaminantes para a classe dos patês

2.4.2.1 Coliformes totais e termotolerantes

No grupo correspondente ao dos coliformes totais estão presentes as bactérias com formato de bastonetes Gram negativas, não formadoras de esporos, aeróbias e/ou aeróbias facultativas que indicam a qualidade e higiene do alimento. No grupo dos coliformes totais há a presença de bactérias nativas do trato intestinal de animais. Um dos indicativos de sua presença é a presença de gás após 48 horas de inoculação a 35°C (GEUS; LIMA, 2008).

Já os coliformes termotolerantes são formados por um grupo de bactérias que toleram a temperatura de 45°C e produzem gás após 24 horas de incubação. Normalmente, os microrganismos associados a este grupo não possuem origem no trato intestinal, com exceção da espécie *Escherichia* que indica contaminação fecal no alimento processado (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

2.4.2.2 Estafilococos coagulase positivo

Os estafilococos se desenvolvem em uma faixa de temperatura entre 7 a 47,8° C, porém são classificados como mesófilos. Possuem o formato de cocos e sua colônia fica distribuída como cachos de uvas. Possuem a capacidade de produzirem enterotoxinas termorresistentes. O seu pH ótimo é de 7 a 7,5, porém multiplicam-se na faixa de 4,2 a 9. Toleram concentrações de até 15% de cloreto de sódio (NaCl) e a produção de enterotoxina ocorre em concentrações de 10% de NaCl. O valor mínimo de atividade de água suportado por essas bactérias é de 0,86, valor bem abaixo do normal para a maioria dos microrganismos (SANTANA et al., 2010).

Os estafilococos desenvolvem-se nas mais diversas condições ambientais e possuem facilidade quanto à versatilidade aos nutrientes necessários. Por conta disso eles estão sempre relacionados à contaminação em alimentos. A espécie *Staphylococcus aureus* é a que mais está envolvida nos casos de intoxicação alimentar (PAULA; NOBREGA, 2013).

2.4.2.3 .Clostridíós sulfito redutores

O gênero *Clostridium spp.* apresenta-se no formato de bastonetes com cadeias curtas. Possuem flagelos, são Gram positivos e esporulam em situações adversas. O fato de

esporularem torna difícil a sua eliminação de certos ambientes São anaeróbios obrigatórios e catalase negativo na maioria das vezes. Podem produzir ácidos orgânicos e álcoois de carboidratos. Possuem temperatura ótima na faixa de 10 a 65° C. Infelizmente, muitas espécies estão associadas à patogenicidade em animais e humanos, devido a toxinas produzidas. Em casos extremos podem levar o indivíduo a morte pela absorção de toxinas (BORRIELO, 1998).

Podem ser encontrados no solo e no trato gastrointestinal dos animais e do homem, onde há condições ideais para o seu desenvolvimento. Teoricamente, o *Clostridium spp* é classificado em dois grupos de acordo com o seu mecanismo produtor de doença. O primeiro grupo está relacionado com os produtores de toxinas, ou melhor, neurotoxinas. E não possuem capacidade de invadirem ou crescerem em tecidos, como é o caso do *Clostridium tetani* e do *Clostridium botulinum* (GOMES, 2008).

O grupo dois é bem mais numeroso do que o primeiro, e a principal diferença entre eles está no fato das espécies em questão possuírem facilidade de invadirem e se desenvolverem nos intestinos e tecidos de animais e humanos. No entanto, as toxinas produzidas são mais fracas, não atingindo o sistema nervoso. Mas podem provocar gangrena, edemas e necrose na região infectada (GOMES, 2008).

2.4.2.4 *Salmonella spp.*

O gênero *Salmonella spp.* tem o formato de bastonete, são Gram negativos e fazem parte da família *Enterobacteriaceae*. A maior parte das espécies desse gênero produz gás a partir da glicose. São catalase positiva e reduzem o enxofre através da enzima cisteína desulfidrase, formando gás sulfídrico. Além do enxofre, reduzem nitrato a nitrito e descarboxilam aminoácidos como a lisina e ornitina (SANTOS et al., 2014).

A salmonela é dividida em espécies e subespécies com características diferenciadas. O *habitat* natural desse gênero varia entre diferentes espécies de animais. O principal veículo de transmissão se dá através dos alimentos de origem animal. São responsáveis pelas intoxicações alimentares com os índices de morbidade e mortalidade mais altos (CORTEZ et al., 2006).

A falta de controle da salmonela nos alimentos a torna um dos maiores problemas de saúde pública, ainda mais porque os sintomas da intoxicação são facilmente mal

diagnosticados e confundidos com outras doenças. A principal patogenicidade associada é a salmonelose. Ela possui característica de ser endêmica, ter alta morbidade e ser de difícil controle. Medidas preventivas devem ser adotadas para se evitar o risco de contaminação, como o cozimento adequado dos alimentos (SHINOHARA et al., 2008).

2.5. ANTIMICROBIANOS NATURAIS

O grupo de substâncias consideradas antimicrobianos naturais possuem a capacidade de impedir o crescimento de diversos microrganismos. São encontrados em plantas, animais e até mesmo em substâncias produzidas por microrganismos como é o caso da nisina e lisozima. Porém, os antimicrobianos naturais mais facilmente disponíveis são os encontrados em partes comestíveis de plantas e especiarias em geral. Quando empregados em alimentos, garantem a segurança e a qualidade destes (SILVA, 2007).

A relação com os antimicrobianos e os alimentos é antiga, sendo usada muito antes de Cristo, quando se adicionava o sal na salga de alimentos. O sal comum (NaCl) é um soluto que em contato com determinados alimentos possui a capacidade de diminuir a atividade de água presente, reduzindo os riscos de contaminação (IGARASHI, 2015).

Hoje em dia, tem-se discutido mais sobre o uso dos antimicrobianos naturais devido à possibilidade de substituição dos conservantes sintéticos, conhecidos por estarem associados à causa de muitos malefícios a saúde, principalmente quando usado em excesso (MACHADO; RIBEIRO; DRUZIAN, 2014).

O uso dos antimicrobianos naturais, normalmente está associado a outros métodos de conservação, fazendo parte das barreiras múltiplas de Leistner. A Europa já utiliza largamente agentes bacteriostáticos naturais em combinação com outras técnicas de conservação. Por exemplo, um alimento com uma acidez maior, aumenta a eficiência de muitos antimicrobianos naturais (SILVA, 2007).

Além da nisina e lisozima, exemplos de antimicrobianos naturais são: o aipo, amêndoas, orégano, canela, café e mirtilo. Raízes como gengibre e açafrão da terra estão entre os mais conhecidos. Esses alimentos possuem em sua composição substâncias capazes de aumentar a vida útil de outros alimentos (MACHADO; RIBEIRO; DRUZIAN, 2014).

A eficácia contra os microrganismos irá depender da forma como se utilizará os agentes antimicrobianos, se será *in natura*, na forma de pó, ou óleo essencial. Outro fator

importante é qual será o método de extração das substâncias. As propriedades intrínsecas e extrínsecas como acidez, quantidade de proteínas, atividade de água e teor de lipídios do alimento, influenciam diretamente sobre a ação antimicrobiana (IGARASHI, 2015).

2.5.1 Açafrão da terra (*Curcuma longa* L.)

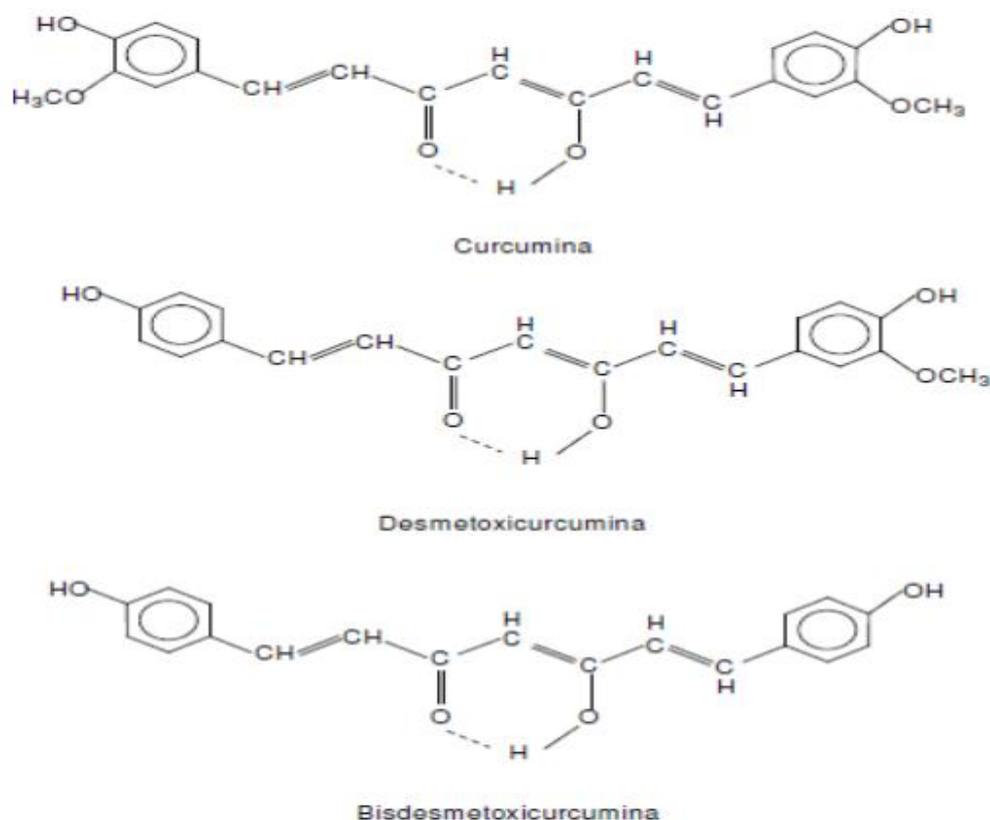
O açafrão da terra, pertence à família *Zingiberaceae*, e é um condimento antigo com origem na Ásia, mais especificamente na região sudeste. Tem aplicação medicinal contra certos tipos de doenças devido algumas de suas propriedades. O açafrão da terra chama atenção como condimento por causa de seu poder flavorizante, além de agregar cor aos alimentos, também age como conservante e antioxidante (CECILIO FILHO et al., 2000).

Fisicamente, a cúrcuma é formada por um rizoma central, periforme, arredondado ou ovóide, carnudo, que possui muitas ramificações laterais menores. O seu odor e sabor característico são devidos aos óleos essenciais presentes (CECILIO FILHO et al., 2000). A composição dos rizomas secos varia entre os valores de 13,1% de umidade; 6,3% de proteínas; 5,1% de lipídios; 69,4% de carboidratos; 3,5% de cinzas e 2,6% de fibras (PURSEGLOVE, 1972).

Normalmente utiliza-se com mais frequência o rizoma do que outras partes da planta. É fácil explicar a razão, pois a raiz possui a maior concentração de substâncias importantes. No Brasil, encontram-se variações locais quanto ao nome dessa raiz, podendo ser conhecida como açafrão-da-terra, gengibre amarelo e açafrão-da-Índia (HE; YUE; ZHENG, 2015).

O principal componente ativo presente no rizoma seco é a curcumina, um pigmento de cor amarela. A curcumina é um polifenol hidrofóbico de baixo peso molecular detentora de uma grande variedade de atividades biológicas e farmacológicas (AGGARAWAL et al., 2005). Trata-se de um pigmento fenólico amarelo, com ação antioxidante eficaz. Outros componentes importantes presentes no açafrão-da-terra são os polifenóis naturais como a desmetoxicurcumina e bisdesmetoxicurcumina, além dos óleos essenciais compostos principalmente por turmerona, dehidroturmerona e cetonas aromáticas, que estão presentes no rizoma, mas em baixas concentrações. O que irá determinar a concentração dessas substâncias químicas presentes na cúrcuma será: a forma de cultivo, tipo de solo, tipo de plantio, o clima, a forma de adubar, disponibilidade água e muitos outros fatores (HE; YUE; ZHENG, 2015).

Figura 2: Estruturas químicas dos principais polifenóis da *Curcuma longa* L.



Fonte: PÉRET-ALMEIDA et al., 2008

Ao consumir regularmente a cúrcuma, é possível observar seu caráter funcional como, por exemplo, a ação antiparasitária, ação antiespasmódica, antimicrobiana, antioxidante, antiinflamatória, antidepressiva e anticancerígena, podendo ainda inibir certos compostos tóxicos no organismo, prevenir o surgimento da trombose, agindo na inibição do acúmulo de plaquetas e atuar na diminuição do total de lipídios (PERES; VARGAS; SOUZA, 2015).

Shanmugam et al. (2015) constatou que a curcumina possui a capacidade de suprimir desde a iniciação, até a progressão de metástase de diferentes tipos de tumores. A curcumina age na transcrição, no crescimento, nas citocinas inflamatórias e outras moléculas associadas ao câncer. O seu efeito vai muito além, podendo ser capaz de induzir a apoptose das moléculas oncogênicas.

O polifenol curcumina auxilia no revestimento dos vasos sanguíneos e na normalização da pressão arterial, sendo um importante aliado no combate a algumas doenças cardiovasculares (PERES; VARGAS; SOUZA, 2015).

2.6. A INDUSTRIALIZAÇÃO E A ALIMENTAÇÃO

Até um pouco antes do final do século XVIII a maior parte da população mundial cultivava parte dos seus próprios alimentos ou os oferecia em forma de troca em busca de outras variedades. Com o surgimento da primeira e a segunda Revolução Industrial, o cenário de comercialização dos alimentos entre famílias começou a modificar, e com isso surgiram os primeiros alimentos industrializados (CHAVES et al., 2009).

Com os avanços tecnológicos, mais alimentos passaram a ser fabricados por indústrias, no entanto, ainda havia uma significativa porcentagem de pessoas que preparavam seus próprios alimentos. Principalmente para as pessoas que viviam fora dos grandes centros urbanos, ou em países aonde a industrialização foi tardia (CHAVES et al., 2009).

Após a globalização e a ascensão de mulheres ao mercado de trabalho desde o século passado, o preparo do alimento caseiro diminuiu drasticamente ainda mais por fatores como a falta de tempo em realizar tal tarefa. Com isso, houve uma expansão ainda maior de alimentos industrializados e o surgimento de linhas de *fast foods*, que prometiam poupar tempo e serem tão agradáveis quanto os caseiros. Porém, foi evidenciado que esses tipos de alimentos, possuem teores de gorduras totais maiores, presença de gorduras do tipo *trans*. que não são metabolizadas pelo organismo humano, maior quantidade de sódio e açúcares (SICHERI; CASTRO; MOURA, 2003).

Como consequência, a associação deste tipo de alimentação como causa do aumento de infartos, acidentes cardiovasculares, pressão alta, diabetes, câncer e obesidade têm sido constatados. E como prova, desde o começo dos anos 2000, órgãos governamentais alertam sobre a mudança no estilo de alimentação. Há um maior incentivo quanto a ingestão de alimentos mais saudáveis, dietas balanceadas e com maiores teores de fibras (VINHOLES; ASSUNCAO; NEUTZLIN, 2009).

2.6.1 Alimentos funcionais

Segundo BRASIL (1999), um alimento para ser considerado funcional deve possuir importância metabólica ou fisiológica de um nutriente ou não nutriente no crescimento, desenvolvimento ou manutenção das atividades funcionais do organismo. Pode por exemplo, auxiliar no controle dos níveis de triglicerídeos e colesterol bom, ter ação antioxidante em nível celular, bem como auxiliar no funcionamento do intestino e outras funções, desde que juntamente com a alimentação o indivíduo deve manter hábitos de vida saudáveis, como a prática de exercícios físicos.

Para um alimento poder receber o título de alimento funcional, devem ser realizados exames clínicos e pesquisas que comprovem a sua ação dentro do organismo humano. E para ser comercializado com essa atribuição, o alimento precisa ser aprovado pela ANVISA. De forma clara e direta, alimento funcional não deve ser confundido com remédio e nem usado como substituição deste. (BRASIL, 1999)

A cúrcuma é considerada um alimento que possui propriedades funcionais comprovadas, devido a presença de polifenóis que possuem ação antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória, anticancerígena e antidepressiva (PERES; VARGAS; SOUZA, 2015).

2.7. ANÁLISE SENSORIAL

O método sensorial é utilizado como um agente para provocar, medir, analisar e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e materiais, e como elas são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, gosto, tato e audição (Associação Brasileira de normas técnicas – ABNT, 1993).

A importância da análise sensorial está associada a pesquisa e ao desenvolvimento de novos produtos, ao controle de qualidade, verificando se o processamento e os ingredientes estão adequados, conseqüentemente observar o produto acabado e se houve ou não perda na qualidade sensorial do produto da fabricação ao armazenamento, além de estudar a aceitação do produto pelo mercado consumidor ou comparar com produtos concorrentes (TEIXEIRA, 2009).

Há diversos métodos a serem aplicados, cada um com uma função específica. Ou seja, pode-se utilizar os métodos para verificar diferenças entre as amostras, verificar se

determinado atributo está forte ou fraco, treinar provadores e etc. A utilização do tipo de análise sensorial dependerá de qual característica do alimento se deseja estudar. No caso, no desenvolvimento de novos produtos o método mais empregado é o de aceitação em escala hedônica (TEIXEIRA, 2009).

O método de aceitação por escala hedônica objetiva verificar a aceitabilidade, a satisfação que determinado alimento proporciona, o quanto o provador gosta ou desgosta do produto. Podem ser feitas através de figuras com expressões faciais (mais usado para crianças), por linha que corresponde a escala não estruturada, ou numericamente, escala verbal estruturada, devendo sempre apresentar um ponto central de indiferença. Na escala estruturada, todos os graus e termos aparecem, já a não estruturada somente nas extremidades há os termos que expressam o máximo e o mínimo (MORAES, 1988).

O teste de intenção de compra mostra a intenção do consumidor em comprar ou não a amostra estudada. Por meio das escalas de intenção, o consumidor expressará a sua vontade de adquirir o produto analisado. Normalmente, utilizam escalas verbais de 5 a 7 pontos. As amostras, como nos outros testes sensoriais, são codificadas e aleatorizadas e entregues ao consumidor. Os termos podem variar, por exemplo, entre “certamente compraria” a “certamente não compraria” e, com ponto de indecisão “talvez compraria” (DE PENNA, 1999).

Já o teste do ideal, busca determinar se uma característica em específico apresenta padrão ideal, ou possui tendência maior ou menor que o ideal. Este teste irá avaliar a intensidade de um atributo específico. Possui escala de 3 a 5 pontos, podendo variar entre “extremamente mais que o ideal” a “extremamente menos que o ideal” e com ponto de equilíbrio “ideal” no centro. No caso do patê, por se tratar de um produto que normalmente necessita de um alimento suporte junto, a importância do teste do ideal está no atributo espalhabilidade, por ser um produto pastoso/ viscoso que exige que haja espalhabilidade adequada na hora de consumir. (MEILGAARD et al., 1999).

3. METODOLOGIA

3.1. METODOLOGIA FARINHA DE AÇAFRÃO DA TERRA

As raízes desidratadas de açafrão da terra foram obtidas em uma loja de produtos naturais, localizada no município de Pouso Alegre, Minas Gerais. Elas foram embaladas em sacola plástica da cor preta e mantidas em bolsa térmica até o transporte para a cidade de Inconfidentes a fim de evitar o contato com a luz solar. O local do processamento do açafrão da terra foi no laboratório de Processamento de carnes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - *Campus* Inconfidentes. As raízes foram trituradas em multiprocessador e imediatamente armazenadas em potes herméticos de vidro, forrados com papel alumínio.

3.2. METODOLOGIA PATÊ

3.2.1 Desenvolvimento da formulação de patê

Foram preparadas cinco formulações de patê de frango, sendo: duas formulações controle, uma não contendo conservantes, denominada de FC e outra contendo sal de cura em concentração de 150 ppm, denominada de SC. As outras três formulações continham farinha de açafrão em concentrações diferentes (1%, 2% e 3%) denominadas de F1, F2 e F3, respectivamente.

Os demais ingredientes que compõe a formulação foram obtidos do comércio local dos municípios de Inconfidentes e Ouro Fino – MG, com data de validade e apresentação adequada. Todas as cinco formulações de patê foram baseadas na metodologia de REBELLO (2012) com pequena adaptação. Segue a tabela com as proporções de cada ingrediente (Tabela 3).

Tabela 3: Proporções de cada ingrediente na formulação

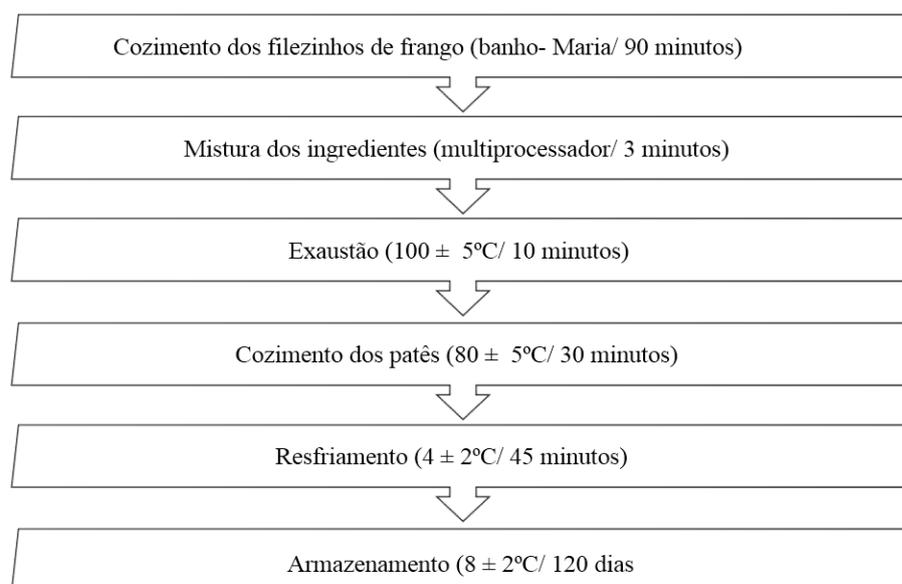
INGREDIENTES	FORMULAÇÕES DE CADA AMOSTRA*				
	FC (%)	SC (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Filezinho de frango	35,758	36,859	36,39	35,043	35,043
Iogurte sem açúcar integral	23,403	23,082	23,169	22,896	22,295
Azeite de oliva extra virgem	15,253	14,941	14,586	14,948	14,795
Água	15,253	14,941	14,586	14,948	14,795
Suco de limão	3,724	3,718	3,686	3,649	3,612
Vinho tinto seco	2,588	2,295	2,562	2,536	2,510
Sal light	1,117	1,115	1,106	1,094	1,094
Extrato de soja	0,744	0,743	0,736	0,729	0,721
Goma guar	0,744	0,743	0,736	0,729	0,721
Alho granulado	0,373	0,372	0,369	0,365	0,361
Açúcar refinado	0,373	0,372	0,369	0,365	0,361
Farinha de linhaça dourada	0,373	0,372	0,369	0,365	0,361
Cebola em pó	0,223	0,223	0,221	0,218	0,216
Sal de cura	-	0,150	-	-	-
Pimenta branca em pó	0,074	0,074	0,073	0,073	0,073
Noz moscada em pó	0,043	0,043	0,042	0,042	0,042
Açafrão da terra	-	-	1,000	2,000	3,000
TOTAL	100	100	100	100	100

* FC – Formulação controle, SC- Formulação com sal de cura, F1 – Formulação com 1% de açafrão, F2 – Formulação com 2% de açafrão, F3 – Formulação com 3% de açafrão.

3.2.2 Desenvolvimento do patê de frango

Para a elaboração das amostras, o procedimento foi realizado em batelada no laboratório de processamento de carnes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - *Campus* Inconfidentes. Elaborou-se o patê com base na metodologia de Rebello (2012), para cada tratamento correspondente (FC, SC, F1, F2 e F3) (Figura 3). Para SC adicionou-se 0,15% de sal de cura, para F1, F2 e F3, foram adicionados 1%, 2% e 3% de açafreão respectivamente. O cozimento dos filês de frango foi realizado em banho maria por 90 minutos a 100°C (Figura 4). Em seguida, armazenou o frango cozido em geladeira a 10°C. Utilizou-se um multiprocessador de alimentos para se bater o frango com os demais ingredientes em baixa temperatura. Com auxílio de um termômetro de cozinha verificou-se a temperatura da pasta para que estivesse em torno de 15°C com a finalidade de atingir o ponto de emulsão. Em seguida foram acondicionadas em potes de vidro com tampa metálica de aproximadamente 40 g cada, previamente lavados com água clorada a 150ppm. As amostras de cada tratamento foram devidamente identificadas com o seu código correspondente e com data de fabricação. Os potes com as amostras foram submetidos à exaustão a 100 (\pm 5) °C / 10 minutos para retirada do oxigênio (Figura 5) e depois cozidos à 80 (\pm 5) °C/ 30 minutos (Figura 6). Posteriormente, foram resfriados em banho de gelo de 4 a 2°C por 45 minutos (Figura 7). Todos os tratamentos foram mantidos sob-refrigeração com temperatura de 8 (\pm 2) °C durante o período de 120 dias de armazenamento (Figura 8).

Figura 3: Fluxograma elaboração de patê de frango



Fonte: REBELLO, 2012.

Figura 4: Cozimento dos filezinhos de frango em banho-maria



Fonte: próprio autor, 2017.

Figura 5: Exaustão dos patês



Fonte: próprio autor, 2017.

Figura 6: Cozimento dos patês



Fonte: próprio autor, 2017.

Figura 7: Banho de gelo



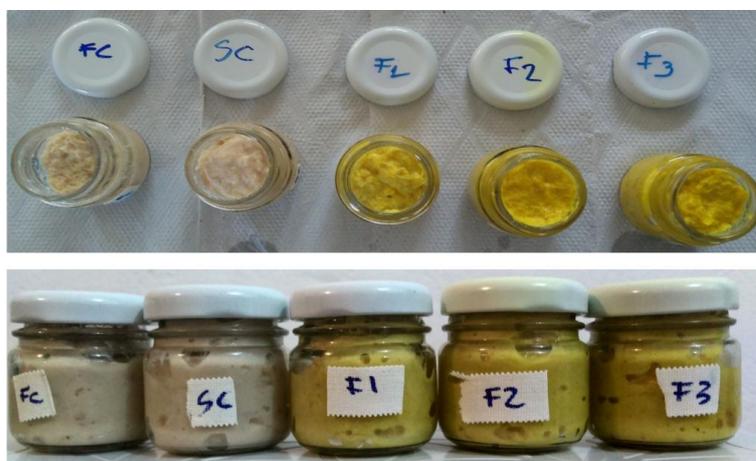
Fonte: próprio autor, 2017.

Figura 8: Armazenamento sob-refrigeração



Fonte: próprio autor, 2017.

Figura 9: Patês antes da exaustão



Fonte: próprio autor, 2017.

3.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises de composição química das formulações de patê de frango foram realizadas no dia seguinte ao da elaboração das mesmas, em triplicata, nos laboratórios de Sementes, de Bromatologia e de Solos, conforme a disponibilidade dos aparelhos, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - *Campus* Inconfidentes.

3.3.1 Teor de umidade

O procedimento para se determinar a umidade foi baseado na metodologia descrita pela AOAC (1995) com estufa à temperatura de 105° por um período de 24 horas.

3.3.2 Teor de cinzas

As amostras previamente secas em estufa e incineradas em bico de Bunsen foram levadas a mufla a 550°C por 12 horas (AOAC, 1995).

3.3.3 Teor de lipídios

Para a determinação do teor de lipídios, foram utilizadas as amostras previamente secas em estufa, e realizou-se a extração em Soxhlet por um período de 6 horas (BRASIL,1999).

3.3.4 Teor de proteínas

Utilizou-se o método de KJELDAHL descrito pela AOAC (1995) para determinação de nitrogênio total e para a transformação em teor de proteína utilizou-se o fator de correção de 6,25 recomendado para produtos cárneos.

3.4. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Foram realizadas análises microbiológicas para a determinação da vida útil dos patês a cada 15 dias, do tempo 0 ao dia 120. Todas as análises microbiológicas foram feitas no laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - *Campus* Inconfidentes. As análises microbiológicas foram predeterminadas de

acordo com RDC Nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA para semi conservas em embalagens herméticas mantidas sob refrigeração (patês, galantines e similares). Com exceção da análise de coliformes totais. Os procedimentos para as análises microbiológicas de coliformes totais, coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positivo, Clostrídios sulfito redutores e *Salmonella spp.*, preconizados de acordo com a Instrução Normativa nº 62 de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que oficializa os Métodos Analíticos para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

3.5. ANÁLISE SENSORIAL

Os testes de análise sensorial foram feitos no laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Inconfidentes. Foram realizados testes de aceitação em escala hedônica verbal estruturada, teste do ideal e teste de intenção de compra, aplicados a 80 consumidores. Foram utilizadas cabines individuais, onde eram ofertados junto com as amostras, água e bolacha de sal para limpeza do palato no intervalo entre as amostras, além de cinco pedaços (5 x 5 cm) de pão de forma para que pudesse espalhar cada amostra de patê por cima. Em cada cabine havia ficha (ANEXO A) e uma caneta esferográfica. Houve a codificação das amostras em blocos completos balanceados.

3.5.1 Teste de aceitação

Este teste teve como objetivo verificar a aceitação das amostras F1, F2 e F3 em comparação com as amostras FC e SC, em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, necessariamente nessa ordem. A ficha entregue aos provadores (ANEXO A) explicava como deveria ser realizado o procedimento da análise e continha escala de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) (STONE; SIDEL, 2004).

3.5.2 Teste de Intenção de compra

Neste teste o consumidor deveria assinalar na ficha (ANEXO A) qual seria sua intenção de comprar o produto, caso estes fossem comercializados. Havia 5 pontos na escala

para assinalar e variava de 1 ‘Certamente compraria’ a 5 ‘certamente não compraria’, com ponto de indecisão em 3 ‘talvez compraria’ (MEILGAARD et al., 1999).

3.5.3 Teste do Ideal

Realizou-se esse teste com a finalidade de verificar a espalhabilidade ideal de cada amostra de patê. Para isto, o patê foi primeiramente adicionado em pequenos copos plásticos descartáveis, sendo fornecidas colheres descartáveis para cada amostra e pão de fôrma tradicional sem casca com tamanho de 5 x 5 cm. O provador deveria passar o patê no pão de fôrma e com isso verificar se a amostra era mais ou menos espalhável que o ideal. A escala variava de ‘extremamente mais espalhável que o ideal’ a ‘extremamente menos espalhável que o ideal’ (ANEXO A) (MEILGAARD et al., 1999).

3.6 VIABILIDADE ECONÔMICA

Com a finalidade de avaliar o efeito do uso da concentração utilizada de açafão no patê, juntamente com ingredientes mais saudáveis substituindo ingredientes tradicionais, sobre o custo do produto, realizou-se o custo das formulações contendo açafão da terra e comparado ao custo da formulação SC. Para o cálculo, houve a consideração do custo dos ingredientes e embalagem (R\$ 1,00 cada) somado a 20% referentes aos outros encargos como impostos, custos de água, luz manutenção de equipamentos, mão de obra, etc. E também, mais 30% de margem de lucro na venda (DORTAS, 2012). As cotações dos ingredientes utilizados na formulação foram com base em um supermercado atacadista e varejista localizada no município de Pouso Alegre – MG.

4. ANÁLISE DOS DADOS

4.1. ANÁLISE DOS DADOS DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Os dados resultantes das análises de composição química foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias geradas foram submetidas ao teste de *Scott Knott* ao nível de 5% de significância. Os dados foram processados com o auxílio do sistema estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000)

4.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados para coliformes totais e termotolerantes foram analisados em tabela do Número Mais Provável (NMP) (SILVA et al., 2001). Para *Salmonella spp.*, Clostrídio sulfito redutor e Estafilococos coagulase positiva utilizou-se a técnica de Contagem Padrão em Placas (TORTORA et al., 2005)

4.3. ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados obtidos pela análise sensorial do teste de aceitação em escala hedônica estruturada e teste do ideal foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias geradas foram submetidas ao teste Tukey a 5% de significância, os dados foram processados com o auxílio do sistema estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000). O histograma de distribuição de frequência foi usado para o teste de intenção de compra com auxílio do Software Microsoft Office® Excel 2010.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Os resultados obtidos das análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídios podem ser vistos na Tabela 4.

Tabela 4: Médias* seguidas pelos erros padrão dos teores de umidade, cinzas, proteína e lipídios das amostras teste.

Amostras**	Composição Química				
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Demais componentes (%)
FC	61,15 ± 0.707 b	1,84 ± 0.079 d	13,76 ± 0.533 a	18,47 ± 1.142 a	4,71 ± 1.033 a
SC	65,54 ± 0.707 a	2,85 ± 0.079 c	9,07 ± 0.533 b	14,35 ± 1.142 a	8,10 ± 1.033 a
F1	64,71 ± 0.707 a	2,68 ± 0.079 c	13,46 ± 0.533 a	15,40 ± 1.142 a	3,65 ± 1.033 a
F2	64,25 ± 0.707 a	3,48 ± 0.079 a	12,66 ± 0.533 a	12,40 ± 1.142 a	7,15 ± 1.033 a
F3	63,48 ± 0.707 a	3,08 ± 0.079 b	14,60 ± 0.533 a	15,88 ± 1.142 a	2,93 ± 1.033 a
CV (%) ***	1,92	4,92	4,07	12,93	8,15

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de *Scott Knott* a 5% de significância

** FC – Formulação controle, sem sal de cura e sem açafião, SC – Formulação com sal de cura, F1- Formulação com 1% de açafião, F2 – Formulação com 2% de açafião, F3- Formulação com 3% de açafião.

*** CV (%) Coeficiente de variação em porcentagem.

Observa-se que a amostra com formulação controle, sem conservantes (FC) foi a que obteve a porcentagem média mais baixa de umidade quando comparada com as demais amostras ($p \leq 0,05$). A amostra contendo 2% de açafião (F2) teve maior porcentagem de cinzas enquanto a amostra FC obteve porcentagem média mais baixa para este componente havendo diferença significativa entre elas.

Em relação ao teor de proteína, a amostra contendo sal de cura (SC) teve a porcentagem mais baixa variando significativamente quando comparado às demais amostras que não diferiram entre si. Estatisticamente, as porcentagens encontradas para os demais componentes e lipídios não diferiram ao nível de 5% de significância pelo teste de *Scott Knott* entre as amostras (FC, SC, F1, F2 e F3).

A Instrução Normativa nº 21 do MAPA, que trata sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê, estabelece teor máximo de 70% para umidade, 32% para lipídios e mínimo de 8% para proteínas. Todas as amostras (FC, SC, F1, F2 e F3) apresentaram valores conforme o previsto no Regulamento técnico (BRASIL, 2000).

Ao comparar os valores encontrados de umidade com outras pesquisas sobre patês de frango e de outras variedades, observou-se que Rebello (2012), após elaborar patês de frango com os mesmos ingredientes usados por esta pesquisa, com exceção do açafrão, obteve valores das suas cinco amostras similares aos encontrados nesta pesquisa. Enquanto no artigo publicado por Gelinski et al. (2014), que elaboraram patês de frango com teor de sódio reduzido usando diferentes quantidades de cloreto de sódio (NaCl), cloreto de potássio (KCl) e glutamato monossódico (GM), a umidade média encontrada foi de 69,90%, ligeiramente maior do que as médias das cinco amostras estudadas. Almeida (2004), utilizou uma formulação com diferentes ingredientes desta pesquisa e elaborou patês de frango adicionados de material colagenoso extraídos da própria pele do frango, obtendo valores bem inferiores de umidade, em torno de 35%.

Silva et al. (2003) em seu artigo sobre patê de presunto adicionado de globina bovina e de caseinato de sódio, e Minozzo; Waszczyński & Beirão (2004) com patês de tilápia tiveram resultados próximos entre si de umidade, porém um pouco menores ao encontrado por esta pesquisa, sendo de 59,41% e 59,47%, respectivamente.

Quando são comparados os teores de cinzas com outras pesquisas, observou-se na tese de Rebello (2012) a maior parte das porcentagens de cinza encontradas (2,74% a 4,36%) condizem com os valores dos patês desta pesquisa, com exceção da amostra FC que obteve a menor média (1,84%). Gelinski et al. (2014), Minozzo; Waszczyński & Beirão (2004) e Almeida (2004) obtiveram valores de 2,52%, 2,20% e 2,54%, respectivamente. Os valores encontrados por Silva et al. (2003) foram médias inferiores (1,76% a 1,86%) porém próximas à amostra controle desta pesquisa (FC).

Apenas o valor da amostra SC (9,07%) de proteína apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) quando comparado as demais amostras. A maior parte das médias encontradas estiveram próximas aos de Rebello (2012) que variaram entre (14,56% a 15,94%) e aos de Gelinski et al. (2014) (14,29%), enquanto Almeida (2004) apresentou valores entre 9,36% a 10,24%. Todas as suas amostras continham sal de cura, o que pode relacionar com o fato da amostra SC desta pesquisa ter tido valor menor e relativamente similar aos encontrado

por Almeida (2004). Fato que pode ser explicado pelo efeito *salting out*, onde o excesso de sal está associado com a precipitação das proteínas. Minozzo; Waszczynskyj & Beirão (2004) obteve teores de proteína entre 8,53% a 9,05%, e também utilizaram sal de cura em sua formulação. Segundo Gelinski et al. (2014) o patê possui um teor de proteínas elevado fornece aminoácidos essenciais ao consumidor. Silva et al. (2003) encontraram porcentagens entre 10,90% a 13,38% em seu estudo com patê de presunto adicionado de globina bovina e de caseinato de sódio, como agente emulsionante.

Os valores correspondentes a lipídios encontrados nesta pesquisa foram relativamente altos, variando entre 12,40% a 18,47%, embora como já foi mencionado anteriormente, a Instrução Normativa nº 21 do MAPA de 2000, aceita porcentagem máxima de 32% de lipídios. Os valores dos patês de frango estudados por Rebello (2012) estiveram entre 13,43 a 14,68%. Enquanto os patês de frango com sal reduzido de Gelinski et al. (2014) tiveram valores para lipídios de 8,50%. Almeida (2004) encontrou valores entre 14,73% a 15,07%, próximos aos de Rebello (2012). Minozzo; Waszczynskyj & Beirão (2004) com o estudo com patês de tilápia obtiveram a maior porcentagem com relação às outras pesquisas 27,41%.

5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas de Clostrídios sulfito redutores, *Salmonella spp.*, Estafilocos coagulase positivo e Coliformes termotolerantes estiveram dentro do permitido pela Resolução RDC ANVISA/ MS n.12 de janeiro de 2001 que estabelece o Regulamento técnico sobre padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001). No entanto, os resultados para coliformes totais não puderam ser comparados uma vez que a Resolução não estabelece parâmetros para esse tipo de microrganismo. Os resultados durante os 120 dias de armazenamento para coliformes totais podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5: Resultado das análises microbiológicas

Amostras*		Tempo (dias)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
FC	CTO**	-	1.8	3,6	21	3	3	7,2	6,1	3,6
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CTE**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	STA**	-	-	12	15	14	17	14	15	13
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC	CTO**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CTE**	-	-	-	6.8	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	STA**	-	-	-	2	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1	CTO**	-	-	-	3	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CTE**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	STA**	-	-	1	1	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F2	CTO**	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CTE**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	STA**	-	-	3	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F3	CTO**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CTE**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NMP/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	STA**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	UFC/mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM**	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Amostras: FC – Formulação controle, sem sal de cura e sem açafão, SC – Formulação com sal de cura, F1- Formulação com 1% de açafão, F2 – Formulação com 2% de açafão, F3- Formulação com 3% de açafão.

(-) Ausência de resultados positivos para coliformes totais.

** CTO – Coliformes Totais, CTE- Coliformes Termotolerantes, CS – Clostrídios sulfito redutores, STA – Estafilococos coagulase positiva, SM – *Salmonella spp.*

Como não houve a inoculação de células vivas de Clostrídios e *Salmonella spp.* adicionadas ao patê, nenhuma amostra, inclusive a amostra FC sem conservantes, apresentou a presença destes microrganismos.

No entanto, houve a presença de Estafilococcus sulfito redutores em concentração abaixo do limite da RDC, e de coliformes totais e que mesmo em pequenas quantidades são indicadores de qualidade e higiene nos alimentos. As amostras que continham o açafrão da terra e o sal de cura não apresentaram presença de coliformes totais. A bactéria *Escherichia coli* faz parte do grupo de coliformes termotolerantes e é uma indicadora por contaminação fecal. Péret-Almeida et al. (2008) relataram inibição de *Escherichia coli* pelo uso de óleo essencial do açafrão.

Péret- Almeida et al. (2008) em sua pesquisa sobre a atividade antimicrobiana da *Curcuma longa* L. nas formas *in natura*, em pó, dos pigmentos curcuminóides isolados e do óleo essencial, observaram que os extratos da cúrcuma em pó e *in natura* não apresentaram atividade antimicrobiana para *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella choleraesuis* e *Escherichia coli*; enquanto os pigmentos isolados curcumina e a desmetoxicurcumina em concentrações de até 10 µg/µL não apresentaram também capacidade inibitória. Apenas a bisdesmetoxicurcumina teve atividade inibitória para *Bacillus subtilis* em concentração de 10 µg/µL. O óleo essencial não foi capaz de inibir o crescimento de *Staphylococcus aureus* e de *Candida albicans*. No entanto, para o autor, a bisdesmetoxicurcumina e o óleo essencial da cúrcuma, são antimicrobianos em potencial.

Gul et al. (2004) teve resultados similares aos de Péret- Almeida (2008) e verificaram que o açafrão da terra possui atividade antimicrobiana apenas em altas concentrações e sua maior eficiência é observada para as bactérias Gram positivas. Gul et al. (2004) atribuíram explicação para tal comportamento por estas bactérias não possuírem membrana externa, facilitando a entrada de substâncias exógenas. Araújo et al. (2015) em seu estudo com óleo essencial obtido a partir do pó de rizomas de açafrão (*Curcuma longa* L.), ao testar seu efeito em colônias de bactérias Gram negativas, *Escherichia coli* e *Staphylococcus simulans*, não encontraram nenhuma formação de halo inibidor sob as culturas analisadas.

Santos (2015) analisou a atividade antimicrobiana do açafrão na forma de microcristais de curcumina comparado com a curcumina na forma livre. Observou que a curcumina livre, juntamente com os microcristais de curcumina, apresentaram atividade inibitória para os microrganismos testados: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus*

cereus e *Pseudomonas aeruginosa*. Porém, os microcristais precisavam de concentrações menores para conseguir inibir os microrganismos que a curcumina na forma livre. O autor atribui essa diferença ao tamanho reduzido dos microcristais e por isso, possuem maior facilidade na inibição dos microrganismos. MUN et al. (2013) estudando a curcumina pura, conseguiram inibir cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes à metilciclina e também perceberam que o tamanho da partícula afetava diretamente a atividade antimicrobiana da curcumina.

Takeuchi (2012) verificou que a curcumina na forma livre precisou de menor concentração para conseguir inibir *Staphylococcus choleraesuis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria innocua*, *Listeria Monocytogenes*, *Lactobacillus plantarum*, *Aspergillus alternate*, *Fusarium sentectum* e *Aspergillus niger*. Porém, o óleo de resina também se mostrou eficiente, mesmo precisando de maiores concentrações, para inibir um maior número de microrganismos testados do que quando comparado ao óleo essencial do açafrão.

Silva (2016) estudou o efeito antimicrobiano da curcumina *in natura*, na forma de nanopartículas e na forma de microcristais, testando-asem cenouras minimamente processadas. Os resultados da curcumina *in natura* foram satisfatórios em concentrações de 250 a 500 µg/ mL. Já as nanopartículas de curcumina não apresentaram atividade antimicrobiana e os microcristais tiveram efeito inibidor para bactérias mesófilas, psicrotróficas e coliformes totais nas cenouras minimamente processadas.

Rebello (2014) avaliou as pétalas da flor de açafrão (*Crocus sativus* L.) e não registrou atividade antimicrobiana para nenhum microrganismo testado (*Aspergillus baumannii*, *Bacillus cereus*, *Bacillus safensis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Escherichia faecium*, *Escherichia cloacae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pnemoneae*, *Listeria inocua*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*).

Na pesquisa realizada por Majolo et al. (2014) comparando óleos essenciais obtidos do açafrão e do gengibre, eles observaram que o açafrão, para conseguir ter efeito bacteriostático e bactericida, foi necessário ser adicionado na quantidade de 320000 µg/mL, quantidade muito superior a concentração do gengibre para atingir os mesmos valores. O gengibre, precisou de apenas 5000 µg/mL. Para os autores, foi comprovada a fraca atividade antimicrobiana do óleo essencial de açafrão. Grandis et al. (2015) pesquisando sobre a

atividade antimicrobiana do gengibre comparado ao maracujá amarelo, também chegaram ao mesmo consenso que Majolo et al. (2014) sobre a superioridade do gengibre como antimicrobiano natural com maior potencial.

5.3. VIABILIDADE ECONÔMICA

Os valores obtidos para as formulações contendo açafrão da terra, para potes de 100 g, foram de R\$ 3,61 para F1, R\$ 3,66 para F2 e R\$ 3,68 para F3. O patê formulado com sal de cura teve custo de R\$ 3,59. Na Tabela 6, observa-se o custo dos ingredientes de cada formulação de patê de frango. Ao comparar patês similares de marcas comerciais, verificou-se preços entre R\$ 2,95 a R\$ 10,90, nos supermercados A, B e C. Os patês de marcas comerciais tinham média de peso líquido de 100 a 170 g.

Percebe-se que as formulações de patê desenvolvidas na presente pesquisa com ingredientes mais saudáveis e sem a adição de conservantes químicos podem ser considerados viável economicamente (Tabela 7). Rebello (2012) encontrou custo entre R\$ 2,93 a R\$ 4,37 para o seu patê adicionado de nisina e formulado com ingredientes mais saudáveis substituindo os tradicionais, em embalagens de vidro de 200g.

Tabela 6: Quantidades e custo para a formulação dos patês

Custos e quantidades dos ingredientes para elaboração de cada formulação de patê de frango										
INGREDIENTES	FC (g)		SC (g)		F1 (g)		F2 (g)		F3 (g)	
	Porção (g)	Custo (R\$)								
Filezinho de frango	347,050	4,510	358,060	4,650	353,550	4,590	340,080	4,420	340,080	4,420
Iogurte sem açúcar integral	233,600	2,130	230,390	2,100	231,690	2,110	228,960	2,100	222,950	2,030
Azeite de oliva extra virgem	152,530	7,630	149,410	7,470	145,860	7,290	149,480	7,470	147,950	7,390
Água	152,530	0,225	149,410	0,220	145,860	0,215	149,480	0,220	147,950	0,218
Suco de limão	37,240	0,123	37,180	0,123	36,860	0,122	36,490	0,121	36,120	0,119
Vinho tinto seco	25,880	0,612	22,950	0,543	25,620	0,606	25,360	0,600	25,100	0,594
Sal light	11,170	0,096	11,150	0,096	11,060	0,095	10,940	0,094	10,94	0,094
Extrato de soja	7,440	0,137	7,430	0,137	7,360	0,136	7,290	0,135	7,210	0,133
Goma guar	7,440	0,323	7,430	0,322	7,360	0,319	7,290	0,316	7,210	0,313
Alho granulado	3,730	0,216	3,720	0,216	3,690	0,214	3,650	0,212	3,610	0,209
Açúcar refinado	3,730	0,015	3,720	0,015	3,690	0,014	3,650	0,014	3,610	0,014
Farinha de linhaça dourada	3,730	0,036	3,720	0,036	3,690	0,036	3,650	0,036	3,610	0,035
Cebola em pó	2,230	0,122	2,230	0,122	2,210	0,121	2,180	0,120	2,160	0,119
Sal de cura	-	-	1,500	0,008	-	-	-	-	-	-
Pimenta branca em pó	7,400	0,740	7,400	0,740	7,300	0,730	7,300	0,730	7,300	0,730
Noz moscada em pó	4,300	0,482	4,300	0,482	4,200	0,470	4,200	0,470	4,200	0,470
Açafrão da terra	-	-	-	-	10,000	0,329	20,000	0,658	30,000	0,987
TOTAL	1000	17,397	1000	17,280	1000	17,397	1000	17,716	1000	17,875

* FC – Formulação controle, sem sal de cura e sem açafrão, SC – Formulação com sal de cura, F1- Formulação com 1% de açafrão, F2 – Formulação com 2% de açafrão, F3- Formulação com 3% de açafrão.

Tabela 7: Viabilidade econômica para cada formulação de patê

Amostras*	Custo dos Ingredientes** (R\$)	Encargos (20%) (R\$)	Margem de Lucro (30%) (R\$)	Custo Total (R\$)	Custo Total + Embalagem	Custo Unitário*** (R\$)
FC	17,397	3,479	5,219	26,095	36,095	3,61
SC	17,280	3,456	5,184	25,920	35,920	3,59
F1	17,397	3,479	5,219	26,095	36,095	3,61
F2	17,716	3,543	5,315	26,574	36,574	3,66
F3	17,875	3,575	5,362	26,813	36,813	3,68

* FC – Formulação controle, sem sal de cura e sem açafrão, SC – Formulação com sal de cura, F1- Formulação com 1% de açafrão, F2 – Formulação com 2% de açafrão, F3- Formulação com 3% de açafrão.

** Custo de cada ingrediente para o preparo de 1000 g para as formulações FC, SC, F1, F2 e F3

*** Custo unitário para cada pote com 100 g de patê.

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

5.4.1 Teste de aceitação

Foi realizado o teste de aceitação com a finalidade de se verificar como os consumidores reagiriam com um novo produto adicionado de açafrão. A especiaria em questão iria atuar como antimicrobiano natural e ainda agregar valor ao paladar. No entanto, em razão do patê de frango possuir cor característica rósea, o produto elaborado com açafrão da terra não foi bem aceito. Os resultados obtidos da análise sensorial de aceitação com escala hedônica estruturada podem ser vistos na Tabela 8.

Tabela 8: Médias das avaliações sensoriais do teste de aceitação em escala hedônica verbal estruturada

Atributos	Amostras					
	FC	SC	F1	F2	F3	DMS
Aparência	7,44 a	7,36 a	5,99 b	5,87 b	5,84 b	0,848
Aroma	7,23 ab	7,55 a	6,90 b	6,88 b	6,79 b	0,158
Sabor	7,14 a	7,60 ab	6,96 ab	6,64 b	6,63 b	0,176
Textura	7,25 a	7,08 a	6,94 a	6,85 a	6,80 a	0,174
Impressão Global	7,29 a	7,28 a	6,68 ab	6,39 b	6,46 b	0,668

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey.

** FC – Formulação controle, sem sal de cura e sem açafrão, SC – Formulação com sal de cura, F1- Formulação com 1% de açafrão, F2 – Formulação com 2% de açafrão, F3- Formulação com 3% de açafrão.

*** DMS –Diferença Mínima significativa

Observa-se na Tabela 8 com relação ao atributo aparência, que as amostras F1, F2, F3 receberam escores de 5,99, 5,87 e 5,84, respectivamente. A medida que houve o aumento das concentrações de cúrcuma, as médias diminuíram. Não foi apenas no atributo aparência que isso foi percebido, mas nos quesitos aroma, com escores 6,90, 6,88, 6,79, sabor 6,96, 6,64, 6,63 e textura com escores de 6,94, 6,85 e 6,80. No entanto, a amostra F1 com 1% de açafrão não diferiu ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey das amostras controle FC e SC, para os atributos sabor, textura e impressão global. Demonstrando que concentrações menores de açafrão podem ser uma boa alternativa quanto a aceitabilidade. A amostra SC teve a maior média no atributo aroma, não variando significativamente com a amostra FC. E não houve diferença entre as amostras com açafrão com relação as amostras controle para o atributo textura pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Rabelo et al. (2005) adicionaram o açafrão da terra em ricotas, com intuito de condimentar apenas. Os autores variaram as concentrações dos extratos de cúrcuma e também obtiveram como resultado uma maior aceitação para a ricota que continha a menor porcentagem de açafrão.

5.4.2 Teste do ideal

Os resultados obtidos da análise sensorial do teste do ideal podem ser vistos na Tabela 9.

Tabela 9: Médias das avaliações sensoriais do teste do ideal

Espalhabilidade ideal	
Amostras	Médias
FC	-0,350 a
SC	0,025 a
F1	-0,037 a
F2	-0,100 a
F3	-0,013 a
DMS	0,589

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de significância

** FC – Formulação controle, sem sal de cura e sem açafrão, SC – Formulação com sal de cura, F1- Formulação com 1% de açafrão, F2 – Formulação com 2% de açafrão, F3- Formulação com 3% de açafrão.

*** DMS –Diferença Mínima Significativa

Analisando a Tabela 9, observa-se que pelo teste de *Tukey* a 5% de significância, não houve diferença entre nenhuma amostra quanto a espalhabilidade. No entanto, as amostras F3, SC e F1 foram as que obtiveram médias mais próximas a zero.

A espalhabilidade é uma propriedade física muito importante em produtos alimentícios como o patê. A principal influência para uma espalhabilidade adequada está na emulsão formada durante as etapas de preparo (ALMEIDA, 2004). Toda as amostras avaliadas (FC, SC, F1, F2, F3) pela presente pesquisa não diferiram significativamente pelo teste *Tukey* ($p \leq 0,05$).

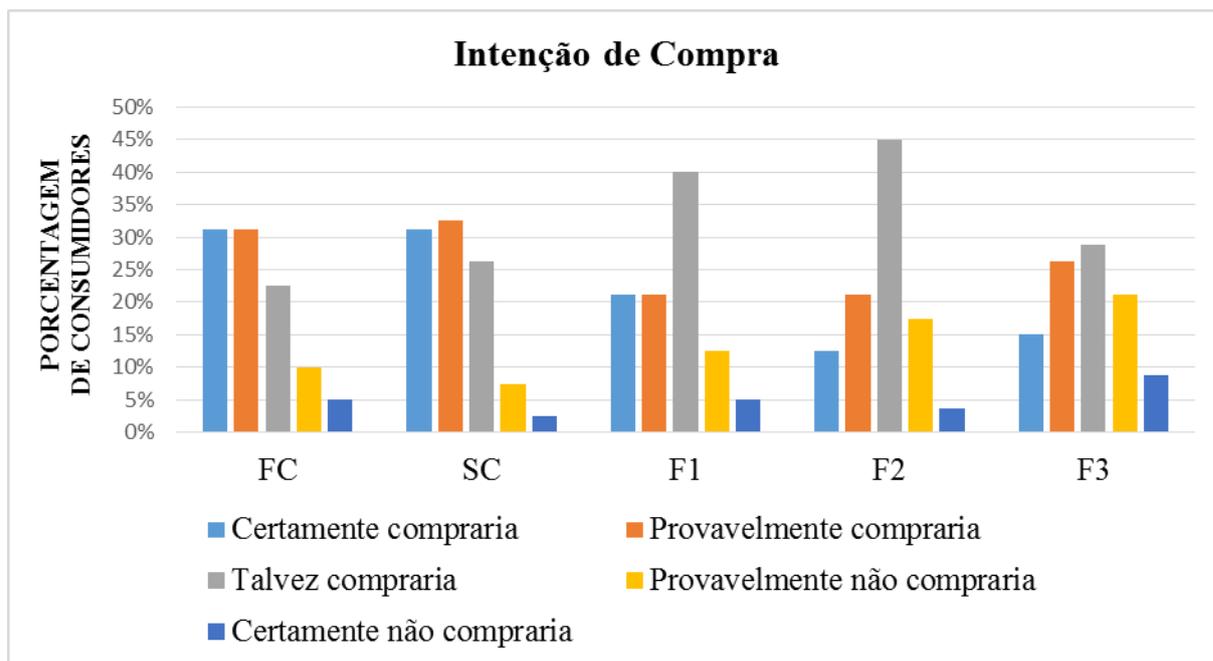
Para Minozzo & Waszczynskyj (2010) a espalhabilidade do patê de tilápia estava diretamente relacionada à quantidade de lipídios presentes na formulação, ou seja, as formulações que continham maiores teores de lipídios garantiram espalhabilidade adequada.

5.4.3 Intenção de compra

Os resultados finais do teste de intenção de compra podem ser observados no Figura 10. Observa-se que a amostra controle com sal de cura SC teve maior intenção de compra com 63,75%. Enquanto a amostra com 2% de açafrão (F2) obteve a maior porcentagem de indecisão com 45%. A amostra com 3% de açafrão (F3) teve a maior

porcentagem de intenção negativa quando comparada as demais amostras (8,75%). O fato da amostra com 1% e 2% de açafião, F1 e F2, apresentarem indecisão comprova que menores quantidades de açafião poderiam ter maior intenção positiva de compra por parte dos consumidores.

Figura 10: Porcentagem de intenção de compra para cada amostra



Fonte: próprio autor, 2017.

6. CONCLUSÕES

O efeito antimicrobiano do açafração da terra mostrou-se efetivo tanto quanto o sal de cura, até 120 dias de vida útil sob refrigeração de $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$, com a vantagem de não ser nocivo ao consumidor, ao contrário, sendo considerado um alimento funcional, uma vez que previne diversas doenças. O patê de frango com adição de açafração apresentou composição química de acordo com a estabelecida pela legislação porém as amostras contendo açafração apresentaram maior porcentagem de umidade (64,71%) e de cinzas (3,48%). O patê de frango elaborado com açafração teve custo viável economicamente. A espalhabilidade não foi influenciada pelo uso do açafração e a amostra F1 com concentração de 1% de açafração não diferiu das amostras controle FC e SC nos atributos sabor, textura e impressão global, e obteve porcentagem de 40% de indecisão no teste de intenção de compra, mostrando que menores concentrações poderiam ser mais bem aceitas sensorialmente pelos consumidores. Sugere-se aqui para futuras pesquisas, estudos com uso de açafração abaixo de 1% e a comparação com outros antimicrobianos naturais, como o gengibre, orégano, sálvia, alho e cebola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993. 8 p.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Conservação de alimentos por aditivos químicos. Conservação de Alimentos. Dossiê. **Revista Aditivos & Ingredientes**. p.42 -58, [2016?]

ADITIVOS & INGREDIENTES. Os conservantes mais utilizados em alimentos. Conservantes. Dossiê. **Revista Aditivos & Ingredientes**. p. 40- 46, [2015?]

AGGARWAL, B. B., KUMAR, A., AGGARWAL, M. S.; SHISHODIA, S. **Curcumin derived from turmeric (*Curcuma longa*): a spice for all seasons**. In: *Phytopharmaceuticals in Cancer Chemoprevention*, Boca Raton, p. 349–387, 2005.

ALMEIDA, J.V.P. **Caracterização Físico-química, Microbiológica e Sensorial de Patê Cremoso de Frango Adicionado de Material Colagenoso, Extraído da Pele do Frango**. Curitiba, 2004. 63 f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) –Setor de Tecnologia, Universidade federal do Paraná.

AMARAL, D.S.; SILVA, F. A. P.; BEZERRA, T. K. A.; GUERRA, I. C. D.; DALMÁS, P. S.; PIMENTEL, K.M. L; MADRUGA, M. S. **Qualidade química e sensorial de patê ovino elaborado com subprodutos**. 2012. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia de alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC International**. 16th ed. Arlington, 1995

ARAÚJO, R. G. M., CHAVES, D. A., LEMES, S. R., DE MELO-REIS, P. R., DE ARAÚJO, L. A., DE PAIVA, E. S., & DA SILVA, C. Estudo de caso: avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial do açafrão (*Curcuma longa*). **Estudos**, v. 42, n. 4, p. 425-431, 2015.

AVISITE. **Exportação de carne de frango é recorde no mês e no bimestre**. 2017.

Disponível em:

<<http://www.avisite.com.br/index.php?page=estatisticaseprecos&acao=exportacao>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

BIANCHIN, M. **Atividade antioxidante de ervas aromáticas e pólen apícola e seus efeitos durante armazenamento de patê de frango**. 2014. 77 f. Trabalho de conclusão de curso -

Curso de Bacharelado em Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

BORRIELLO, S. P. Pathogenesis of Clostridium difficile infection. **The Journal of antimicrobial chemotherapy**, v. 41, n. suppl_3, p. 13-19, 1998.

BRASIL. Regulamento Técnico: "Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos. 11 de dezembro de 1998

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/ MS n.18, de de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico Que Estabelece As Diretrizes Básicas Para Análise E Comprovação De Propriedades Funcionais E Ou De Saúde Alegadas Em Rotulagem De Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 03 mai. 1999, Seção 1, p.11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos, Para Controle de Produtos Cárneos e Seus Ingredientes - Sal e Salmoura. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 27 de julho de 1999. Seção 1p.10, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo Suíno. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 12, 2000.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/ MS n.12, de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 10 jan. 2001, Seção 1.

BRASIL. Instrução Normativa n.62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p.14.

CECILIO FILHO, A. B.; SOUZA, R; J.; BRAZ, L. T.; TAVARES, M. Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais. **Cienc. Rural** [online]. 2000, vol.30, n.1 , pp.171-177.

CHAVES, L. G.; MENDES, P. N. R.; BRITO, R. R.; BOTELHO, R. B. A. O programa nacional de alimentação escolar como promotor de hábitos alimentares regionais. **Rev. Nutr**, Campinas , v. 22, n. 6, p. 857-866, Dec. 2009 .

CORTEZ, A. L. L., CARVALHO, A. C. F. B., IKUNO, A. A., BÜRGER, K. P., & VIDAL-MARTINS, A. M. C. Resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella spp.* isoladas de abatedouros de aves. **Arq Inst Biol**, v. 73, n. 2, p. 157-163, 2006.

DE PENNA, E.W. Métodos sensoriales y sus aplicaciones. In: Almeida, T.C.A.; Hough, G.; Damásio, M.H.; Silva, M.A.A.P (Edit.). *Avanços em Análise Sensorial*. São Paulo: Varela, 1999. p. 13-22.

DORTAS, P. S. Entenda e calcule corretamente a margem de lucro. 2012. **Endeavor**. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/calculando-e-entendendo-a-margem-de-lucro/>>. Acesso em: 25 out. 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Agentes antimicrobianos. Agentes antimicrobianos químicos e naturais. Dossiê. **Revista Food Ingredients** n. 15, p.36- 42, set. 2010.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Conservantes. Dossiê. **Revista Food Ingredients** n. 18, p.28- 51, 2011.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M., **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.p27-171.

GELINSKI, F. R.; RODRIGUES, B. M.; HOKAMA, L. M.; DOS SANTOS, E. F.; CANDIDO, C. J.; NOVELLO, D. Propriedades sensoriais e físico-químicas de patê de frango com teor reduzido de sal. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 2, p. 122-133, 2016.

GEUS, J. A. M.; LIMA, I. A.. **ANÁLISE DE COLIFORMES TOTAIS E FECAIS: Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes**. In: II ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 2., 2008, Campos Gerais. Anais. Campos Gerais: UTFPR, 2008. p. 1 – 7

GOMES, M.J.P. 2008. **Gênero *Clostridium spp.*** LABACVET, Microbiologia Clínica. p. 82. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/labacvet/pdf/clostridium.pdf>. Acessado em 04 de julho de 2017.

GRANDIS, R. A., MOCHETTI, H. F., SANTINON, M. E., PERINA, S., RESENDE, F. A., BAUAB, T. M., & NOGUEIRA, L. G. Avaliação da Atividade Antibacteriana do Gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) e do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis Sims*). **Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciencies**, v. 36, n. 1, 2015.

GUL, N.; MUJAHID, T. Y.; JEHAN, N.; AHMAD, S. Studies on the antibacterial effect of different fractions of *Curcuma longa* against urinary tract infection isolates. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v.7, n. 12, p. 2055-2060, 2004.

HE, Y.; YUE, Y.; ZHENG, X. Curcumin, Inflammation, and Chronic Diseases: How Are They Linked? **Molecules**, [s.l.], v. 20, n. 5, p.9183-9213, 20 maio 2015. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules20059183>.

HOLLEY, R. A.; GILL, C. O. **Usos da embalagem em atmosfera modificada para carnes e produtos cárneos**. Palestra. III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 27 a 29 de setembro, 2005.

HUBER, E., **Desenvolvimento de produtos cárneos reestruturados de frango (hambúrguer e empanado) com adição de fibras vegetais como substitutos totais de gordura**. 2012. 221 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. Florianópolis, 2012.

IGARASHI, Maria Crystina. **Incorporação de antimicrobianos naturais em filme biodegradável à base de alginato para o controle de *Listeria monocytogenes* em embutido cárneo fatiado**. 2015.127 f. Tese (Doutorado em Bromatologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, University of São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.9.2015.tde-07122015-174522. Acesso em: 2017-07-18

JAY J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005. p. 712.

KIM, M. K.; CHOI, G. J.; LEE, H. S. Fungicidal property of *Curcuma longa* L. rhizome-derived curcumin against phytopathogenic fungi in a greenhouse. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 51, p. 1578- 1581, 2003.

KOMIYAMA, C. M., MENDES, A. A., TAKAHASHI, S. E., MOREIRA, J., BORBA, H. B. A., LEONEL, F. R., ROÇA, R. O., ALMEIDA, I. B. C. L. P., BALOG NETO, A.. (2009). Características qualitativas de produtos elaborados com carne de frango pálida e normal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas , v. 29, n. 1, p. 38-45, Mar. 2009.

LIMA, H.J.D. Abate e Processamento de Frango de Corte. **PUBVET**, V.2, N.21, Art#236, Mai4, 2008.

MACHADO, B. A. S.; RIBEIRO, D.S.; DRUZIAN, J. I. Estudo prospectivo relativo à atividade antimicrobiana de algumas plantas aromáticas. **Cadernos de Prospecção**, v. 6, n. 1, p. 97, 2014.

MAJOLO, C., NASCIMENTO, V. P. D., CHAGAS, E. C., & CHAVES, F. C. M. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de rizomas de açafrão (*Curcuma longa* L.) e gengibre (*Zingiber officinale roscoe*) frente a salmonelas entéricas isoladas de frango resfriado. **Revista brasileira de plantas medicinais**. Vol. 16, n. 3 (jul./set. 2014), p. 505-512., 2014.

MASSAGUER, P.R.M. **Microbiologia dos Processos Alimentares**. São Paulo: Livraria Varela, 2005. p. 295.

MDIC (Sistema AliceWeb) – **Sistema de análise das informações de comércio exterior via internet do ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior**
<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br> . Acesso em 07 jul. 2017

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3rd ed. Boca Raton: CRC, 1999. 390p.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L. H. Características físico-químicas do patê de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) comparado a produtos similares comerciais. **Alimentos e Nutrição**, v. 15, n. 2, p. 101-105, 2004.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização sensorial de patê cremoso elaborado a partir de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 5, n. 2, p. 26-36, 2010.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988. 93 p.

MUN, S. H.; JOUNG, D. K.; KIM, Y. S.; KANG, O. H.; KIM, S. B.; SEO, Y. S.; KIM, Y. C.; LEE, D. S.; SHIN, D. W.; KWEON, K. T.; KWON, D. Y. Synergistic antibacterial effect of curcumin against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Phytomedicine**, v. 20, p. 714–718, 2013.

OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, T. W. N.; ALENCAR, M.V. O. B.; PERON, A. P.; SOUSA, J. M. C.. Relação entre consumo alimentar da população nordestina e o alto índice de câncer gástrico nesta região. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia**, Risco Ambiental e Sociedade, v. 7, n. 3, p. 06-24, out. 2014.

OMS. **Organização mundial da saúde**. Disponível em: <http://www.who.int/about/es/>. Acesso em: 14 Junho 2017.

PACHECO, S. D. G. **Uso do sal de bixina extraído do urucum (*Bixa orellana* L.) Como substituinte do nitrito de sódio em produtos cárneos reestruturados.** 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PAULA, P. E. R. R.; NOBREGA, J. O. T. **Uso racional de antimicrobianos: uma abordagem da resistência dos *Staphylococcus aureus* oxacilina-resistentes** [2013?].

PELCZAR Jr., M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações.** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. v.1, 524p

PERES, A. S.; VARGAS, E. G. A.; SOUZA, V. R. S. D. Propriedades funcionais da cúrcuma na suplementação nutricional. REINPEC - **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 218-229, jul./dez. 2015.

PÉRET-ALMEIDA, L.; NAGHETINI, C., C.; NUNAN, E. A.; JUNQUEIRA, R., G.; GLÓRIA, M., B., A., Atividade antimicrobiana in vitro do rizoma em pó dos pigmentos curcuminóides e dos óleos essenciais da *Curcuma longa* L. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 875-881. 2008

PURSEGLOVE, J. W. Zingiberaceae. In: PURSEGLOVE, J. W. **Tropical crops: Monocotyledons**, Harlow, Burnt Mill, 1972. p. 519-540.

RABELO, D. S.; FERNANDES, T. R. O.; CRUVINEL, F. W. O., MOURA, C. J., TORRES, M.C.L. Avaliação sensorial de ricota condimentada com açafrão (*Curcuma longa* L). In: ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS, 2. 2005, Goiânia. **Anais....** Goiânia: UFG, 2005. p. 10 - 13.

REBELO, J. M. C. C. **Pétalas da Flor de Açafrão (*Crocus sativus* L.): Valorização de um Subproduto.** 2014. 92 f. Dissertação (Mestre). Dissertação (Mestre em Controle de Qualidade). Universidade do Porto. Porto, 2014.

REBELLO, F. D. F. P., **Elaboração de patê de frango contendo ingredientes funcionais e substituição de sais de cura por nisina.** 2012. 130 f. Tese (Doutorado) - Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

RODRIGUES, D. G.; VIERIRA, H. R.; COSTA, R. J. NALÉRIO, E. S., GONÇALVES, A. V., COUTO, M. K. Elaboração de patê de fígado ovino como potencial agregador de valor a subprodutos do abate ovino. In: IX SIMPÓSIO DE ALIMENTOS, 9. 2015, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Upf, 2015. p. 1 - 6. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131469/1/Sial-2015-Pate.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017

ROSA, F. C., BRESSAN, M. C., BERTECHINI, A. G., FASSANI, E. J., VIEIRA, J. O. E., FARIA, P. B., SAVIAN, T. V. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 707-714, Aug. 2006.

SANTANA, E.H.W.; BELOT, V.; ARAGON-ALEGRO, L.C.; MEDONÇA, M.B.O.C. Estafilococos em alimentos. Revisão literária. Arq. **Inst. Biol.**, São Paulo, v. 77, n. 3, p.545-554, set. 2010

SANTOS, D. M. S., JUNIOR, A. B., FERNANDES, S. A., TAVECHIO, A. T., & DO AMARAL, L. A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 39-42, 2014.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; L.C.SILVA. **Processamento da carne de frango**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

SHANMUGAM, M., RANE, G., KANCHI, M. M., ARFUSO, F., CHINNATAMBI, A., ZAYED, M. E., ALHARBI, S. A., TAN, B. K. H., KUMAR, A.P., SETHI, G. The Multifaceted Role of Curcumin in Cancer Prevention and Treatment. **Molecules**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.2728-2769, 5 fev. 2015. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules20022728>.

SHINOHARA, N. K. S., BARROS V. B., JIMENEZ, S. M. C., MACHADO E. C. L., DUTRA, R. A. F., LIMA FILHO, J. L..*Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, Oct. 2008.

SICHERI, R.; CASTRO, J. F. G.; MOURA, A.S. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana Factors associated with dietary patterns in the urban Brazilian population. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. Sup 1, p. S47-S53, 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 1. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 317 p.

SILVA, J. G.; MORAIS, H. A.; JUNQUEIRA, R. G., OLIVEIRA, A. L., SILVESTRE3, M. P. C. Avaliação da estabilidade e da qualidade do patê de presunto, adicionado de globina bovina e de caseinato de sódio, como agente emulsionante. **Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas**, v. 1, n. 23, p.10-16, jun. 2003.

SILVA, L. V.; NELSON, D. L.; DRUMOND, M. F. B.; DUFOSSE, L.; GLORIA, M. B. A. Comparison of hydrodistillation methods for the deodorization of turmeric. **Food Research International, Barking**, v. 38, p. 1087-1096, 2005.

SILVA, J. P. L. **Avaliação da ação de antimicrobianos naturais no controle de *Salmonella Enteritidis* em salada de legumes com maionese**. 2007. 90p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, A. C. **Avaliação da atividade antimicrobiana de nanopartículas de curcumina e aplicação de microcristais de curcumina em cenoura minimamente processada**. 2016. 46 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

Software Microsoft Office® Excel 2010.

SOUSA, L., DA SILVA, ASSIS, D., PASCOAL, D., DRUZIAN, J.. Estudo prospectivo sobre as propriedades terapêuticas do zingiber officinale (gingibre) com ênfase na ação antimicrobiana. **GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias**, 3, dez. 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3. ed. New York: Academic Press. 2004. 408 p.

TAKEUCHI, A. P. **Caracterização Antimicrobiana de Componentes do Açafrão (*Curcuma longa*) e Elaboração de Filmes Ativos com Montmorilonita e Óleo Resina de Açafrão**. Goiânia [Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Goiás], 2012.

TEIXEIRA, Lílian Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

TEIXEIRA, M. M. S.. **Identificação diacrônica de estilos de vida em doentes com cancro gástrico e/ou colo-rectal**. 2010. Tese de Doutorado. [sn].

TRABULSI, L. R., ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Atheneu. 760 p. 2008

TORTORA, G.J; FUNKE, B.R; CASE, C.L., **Microbiologia**. 8.ed. Porto Alegre: Artmed 894 p. 2005.

UBABEF. **União Brasileira de Avicultura**. Consumo de Carne de Frango no Brasil foi de quase 42 Kg/ habitante em 2013. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/consumo-de-carne-de-frango-no-brasil-foi-de-quase-42-kghabitante-em-2013/20140117-083403-g575>>. Acesso em 07 de julho de 2017

VINHOLES, D. B.; ASSUNCAO, M. C. F.; NEUTZLING, M. B. Frequência de hábitos saudáveis de alimentação medidos a partir dos 10 Passos da Alimentação Saudável do Ministério da Saúde: Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 791-799, Apr. 2009

ANEXO A - Ficha de análise sensorial

Nome: _____ Idade: _____

Por favor, avalie as amostras de patê de frango da esquerda para a direita, utilizando a escala abaixo, e responda o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição que melhor reflita seu julgamento. Tome água entre as avaliações.

Código: _____

_____ Aparência	9 - Gostei extremamente
_____ Aroma	8 - Gostei muito
_____ Sabor	7 - Gostei moderadamente
_____ Textura	6 - Gostei ligeiramente
_____ Impressão Global	5 - Indiferente
	4 - Desgostei ligeiramente
	3 - Desgostei moderadamente
	2 - Desgostei muito
	1 - Desgostei extremamente

Indique a sua intenção de compra em relação ao produto avaliado.

- Certamente compraria
- Provavelmente compraria
- Talvez compraria
- Provavelmente não compraria
- Certamente não compraria

Indique o quão próximo do ideal encontra-se a espalhabilidade:

- extremamente mais espalhável que o ideal muito mais espalhável que o ideal
- moderadamente mais espalhável que o ideal ligeiramente mais espalhável que o ideal
- Espalhabilidade ideal
- ligeiramente menos espalhável que o ideal moderadamente menos espalhável que o ideal
- muito menos espalhável que o ideal extremamente muito menos espalhável que o ideal