

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

ALLAN LEANDRO MONTEIRO

**DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO AMANTEIGADO COM
QUITOSANA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2013

ALLAN LEANDRO MONTEIRO

**DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO AMANTEIGADO COM
QUITOSANA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, da Coordenação do Curso de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Ewerson Evaldo Henke

PONTA GROSSA

2013



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Coordenação do Curso de Alimentos



TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO AMANTEIGADO COM QUITOSANA

por

ALLAN LEANDRO MONTEIRO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 29 de agosto de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Ewerson Evaldo Henke
Prof. Orientador

Prof. Ms. Luis Alberto Ayala
Membro titular

Prof. Ms. José Mauro Girotto
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à Deus, a minha família, e amigos pelos momentos de incentivo, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelas graças concedidas nesses anos, pelo amor que tem por mim e por me guiar em todos os momentos da minha vida.

Ao professor orientador Ewerson Evaldo Henke pela sua amizade e orientação, paciência e dedicação.

À minha família, em especial minha mãe Margareth Henneberg Haas, que esteve presente em todos os momentos da minha vida, nunca mediu esforços para me ajudar na realização dos meus sonhos, e por toda paciência e amor que me proporciona.

À professora Marcela Fonseca pela amizade, incentivo e ajuda em muitos momentos.

Minha cunhada e amiga Francielli Monteiro pelo auxílio e incentivo nos momentos em que mais precisei.

Muito obrigado.

RESUMO

MONTEIRO, Allan Leandro. **DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO AMANTEIGADO COM QUITOSANA**. .2013. 28f. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

A quitosana é uma fibra natural de origem animal, sendo considerada um alimento funcional pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por auxiliar na redução da absorção de gordura e colesterol no corpo humano. Produtos de panificação como pães, bolos e biscoitos são largamente consumidos tendo a farinha de trigo como ingrediente básico. Vários estudos têm sido realizados no sentido de substituir o trigo na elaboração destes produtos, utilizados assim como um alimento funcional. Este estudo teve como objetivo elaborar formulações de biscoitos amanteigados com diferentes concentrações de quitosana (0%,5%,10%,15% e 20% em relação à farinha de trigo) e determinar os valores de cinzas, umidade, lipídios e fibras. Os ingredientes utilizados para a elaboração dos biscoitos foram: farinha de trigo, açúcar, gordura e quitosana. Todos os resultados apresentaram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação. Foram comparados os teores de fibras das amostras e verificou-se que o biscoito com formulação 4 com 15% de quitosana atingiu os valores determinados pela legislação vigente, que é de 3% fibras / 100 g (sólidos).

Palavras-chave: biscoito.quitosana.análises físico-químicas.

ABSTRACT

MONTEIRO, Allan Leandro. **DEVELOPMENT DE BISCUIT TYPE BUTTERED WITH CHITOSAN**. .2013. 28f. Work Completion Degree in Food Technology - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2 013.

The chitosan is a natural fiber of animal origin, and is considered a functional food by the National Agency for Sanitary Surveillance (ANVISA) for assisting in reducing the absorption of fat and cholesterol in the human body. Bakery products as breads, cakes and biscuits are largely consumed having the flour of wheat as basic ingredient. Several studies have been made towards replace the wheat in elaboration of these products, used as well as a functional food. This study aimed to develop formulations butter cookies with different chitosan concentrations (0%, 5%, 10%, 15% and 20% compared to wheat flour) and determine the values of ash, moisture, fat and fiber. The ingredients used for the elaboration of biscuits were: wheat flour, sugar, butter and chitosana. the results remained within the standards required by legislation. Were compared the levels for fiber from samples and verified-if that the biscuit with formulation 4 with 15% of chitosan reached the values determined by prevailing legislation, which is de 3% fibers / 100 g (solids).

Keywords:cookie.chitosan.physical and chemical analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processamento de biscoitos	20
Figura 2 – Fluxograma do processamento dos biscoitos amanteigados com quitosana.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulação para elaboração dos biscoitos tipo amanteigados com quitosana.....	19
Tabela 2 – Resultado das análises físico-químicas realizadas nos biscoitos amanteigados com quitosana.....	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 BISCOITOS.....	12
2.2 INGREDIENTES	13
2.2.1 Farinha de trigo	13
2.2.2 Acúcar	13
2.2.3 Gordura	13
2.3 FIBRAS ALIMENTARES	14
2.4 QUITOSANA	15
2.5 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	16
2.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

Biscoito é o produto obtido pelo amassamento e cozimento da massa preparada com farinhas, amidos, fermentada ou não e outras substâncias alimentícias. A qualidade desse produto está relacionada com o sabor, a textura, a aparência entre outros fatores, e nos últimos anos vem se destacando como um produto de grande interesse comercial em decorrência de sua praticidade na produção, comercialização e consumo, além de possuir longa vida comercial (SANTOS et. al, 2011).

Geralmente o produto é designado biscoito ou bolacha seguida de substâncias que os caracterizam ou por nomes consagrados pelo uso. Exemplo: biscoito de polvilho, biscoito de farinha de milho, bolacha de côco, etc. Os biscoitos são classificados de acordo com os ingredientes ou sua forma de apresentação. Os biscoitos amanteigados são um dos mais comuns e mais consumidos em alguns países como Inglaterra, Brasil, Canadá e França. A formulação destes biscoitos são simples, contendo poucos ingredientes como farinha de trigo, açúcares e gorduras (MORETTO, 2006).

Produtos de panificação como pães, bolos e biscoitos são largamente consumidos tendo a farinha de trigo como ingrediente básico. Vários estudos têm sido realizados no sentido de substituir o trigo na elaboração destes produtos tendo em vista, principalmente, as crescentes restrições econômicas e exigências comerciais, novas tendências de consumo, hábitos alimentares específicos e a necessidade de diversificação e/ou inovação destes produtos (BUENO, 2005).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Elaborar formulações de biscoitos tipo amanteigados com diferentes concentrações de quitosana.

1.1.2 Objetivos Específicos

Determinar umidade, teor de cinzas, lipídios e fibras presentes no biscoito com as diferentes concentrações;

Avaliar a diferença nas concentrações presentes de fibras (quitosana) em específico;

Comparar os resultados obtidos nas análises físico-químicas conforme a legislação e verificar qual das formulações atingiu o resultado esperado, podendo assim o biscoito amanteigado ser reconhecido como um alimento funcional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Existem aspectos relevantes relacionados à produção de biscoitos, incluindo os ingredientes, o processamento e o desenvolvimento de novos produtos, que precisam ser revisados e discutidos para a elaboração de uma massa base a ser utilizada.

2.1 BISCOITOS

Biscoito é um produto consumido internacionalmente por todas as classes sociais. Cada país tem naturalmente preferência por determinado tipo de biscoito, que tomadas em conjunto, formam extensa seleção de formas, tamanhos, tipos e sabores (MORAES et. al,2010).

O biscoito é um produto composto principalmente por farinha de trigo, gordura e açúcar, com teor de umidade bastante baixo o que lhe proporciona uma longa vida de prateleira, se acondicionado em embalagens com eficiente proteção à entrada de umidade (MONTEIRO, 2007).

Os ingredientes utilizados na elaboração de biscoitos podem ser incluídos em duas categorias: amaciadores (açúcar, gordura e fermento) e os estruturadores (farinha de trigo, ovos, água e sal) (MORETTO, 2006).

Segundo a SIMABESP (Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo - 2009), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos, com mais de um milhão de toneladas ao ano, que representa mais de um bilhão de dólares. Os valores de importação e exportação do produto são pouco significantes, portanto a produção e consumo nacional se equilibram. O país ocupa a 14^o posição em consumo per capita do produto com 5,9 kg/ habitante /ano.

2.2 INGREDIENTES

São vários os ingredientes comumente usados na elaboração de biscoitos, assim como as suas funções. Os principais ingredientes utilizados nos biscoitos amanteigados são: farinha de trigo, açúcar e gorduras (MORETTO, 2006).

2.2.1 Farinha de trigo

A farinha de trigo constitui o principal ingrediente das formulações de biscoitos, pois fornece a matriz em torno da qual os demais ingredientes são misturados para a formação da massa (GUTKOSKI et. al, 2003).

As propriedades da farinha de trigo variam bastante e possuem efeito significativo nas massas e biscoitos onde são incorporadas. Os principais componentes da farinha são: amido, água, proteínas armazenadas (glúten), proteínas solúveis, gorduras e cinzas (WADE, 2008).

2.2.2 Açúcar

O açúcar exerce influência no sabor, dimensão, cor, dureza e acabamento da superfície dos biscoitos, podendo inibir o desenvolvimento do glúten durante a mistura da massa por competir com a farinha pela água (GALLAGHER et. al, 2003).

A sacarose é o açúcar mais usado na indústria de biscoito, sendo composta por uma unidade de glicose e outra de frutose (MANLEY, 2003a). A sacarose pode ser extraída da cana de açúcar e beterraba (EDWARDS, 2007).

O nível de doçura depende da velocidade com que o açúcar se dissolve na boca e esta taxa de dissolução depende do tamanho das partículas do açúcar. Cristais grandes como os do açúcar refinado se dissolvem mais lentamente do que cristais pequenos como os do açúcar de confeitiro (DENDY; DOBRASZCZTK, 2001).

2.2.3 Gorduras

A gordura é um dos componentes básicos dos biscoitos e está presente em níveis relativamente altos, atua como lubrificante e contribui para a plasticidade da

massa, também confere qualidades sensoriais desejáveis contribuindo para a textura e o sabor do produto (JACOB; LEELAVATH, 2007).

Auxiliam na lubrificação do glúten, facilitando o trabalho de mistura mecânica, aumentam e ajudam na absorção de líquidos, uniformizam o aroma da massa e suavizam a textura do produto, conferem maciez e evitam seu ressecamento (MORETTO; FETT, 2006).

As gorduras utilizadas em panificação podem ser de origem animal (banha e manteiga) ou vegetal (margarinas, óleos, gordura vegetal hidrogenada), a manteiga nada mais é do que a nata do leite, batida até se transformar numa emulsão cremosa, na qual predominam o colesterol e a gordura saturada - comuns em alimentos de origem animal. Já a margarina é obtida por meio da hidrogenação de óleos vegetais, produzida artificialmente com a finalidade de conservá-la por mais tempo e deixá-la com uma consistência mais apetitosa. (MANLEY, 2003a).

2.2 FIBRAS ALIMENTARES

As fibras alimentares desenvolvem papéis importantes no trato intestinal humano. Além de diminuir a absorção de gorduras, aumentam o peristaltismo intestinal e produzem ácidos graxos de cadeia curta, atuantes no combate ao colesterol, também promovem a regularização do tempo de trânsito intestinal e apresentam alto poder de saciedade. Destacam-se que estas propriedades fisiológicas são essenciais para o tratamento e a prevenção das complicações oriundas da obesidade (LIMA et. al, 2004; PITEIRA et. al, 2006).

Podem ser classificadas em fibras solúveis e fibras insolúveis, de acordo com a solubilidade de seus componentes em água. As propriedades físico-químicas das frações das fibras alimentares produzem diferentes efeitos fisiológicos no organismo. As fibras solúveis são responsáveis, por exemplo, pelo aumento da viscosidade do conteúdo intestinal e redução do colesterol plasmático. As fibras insolúveis aumentam o volume do bolo fecal, reduzem o tempo de trânsito no intestino grosso, e tornam a eliminação fecal mais fácil e rápida. As fibras alimentares regularizam o funcionamento intestinal, o que as tornam relevantes para o bem-estar das pessoas saudáveis e para o tratamento dietético de várias patologias (CAVALCANTI, 2010).

2.3 QUITOSANA

A quitosana é uma fibra solúvel de origem animal, derivada da quitina, obtida através do processo de desacetilização da quitina extraída de carapaças de crustáceos principalmente o caranguejo, apresenta propriedades benéficas superiores a outras fibras dietéticas, tanto sintéticas quanto naturais, sendo considerada um alimento funcional pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por auxiliar na redução da absorção de gordura e colesterol no corpo humano, auxiliando na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares (DAMIAN, 2005).

De acordo com Muzzarelli (2000) a quitosana uma vez ingerida é solubilizada no estômago, formando um gel quimicamente ativo, em função dos grupamentos amino presentes na sua estrutura. Este gel eletrostaticamente carregado tem a propriedade de atrair e se ligar à gordura ingerida na alimentação, formando um complexo quitosana-gordura, que evita a ação das lipases (enzimas que metabolizam os lipídios), impedindo desse modo a sua absorção pelo organismo.

A quitosana através de seus grupos aminos livres possui a capacidade de se ligar aos ácidos biliares do sistema digestivo excretando-os nas fezes. Os ácidos biliares, substâncias componentes da bile, são essenciais ao processo digestivo. O problema dos ácidos biliares é que eles são recicláveis, ou seja, são reaproveitados pelo organismo após a digestão, através da reabsorção pelo trato intestinal retornando ao fígado completando assim um ciclo no organismo denominado de circulação entero hepática. Entretanto a presença excessiva desses ácidos no intestino está relacionado ao desenvolvimento de alguns tipos de câncer, como o de cólon e de próstata. Quando a quitosana se liga aos ácidos biliares em excesso, exerce um duplo efeito benéfico: evita a presença desses ácidos livres no intestino prevenindo o câncer e simultaneamente ativa o fígado para produzir mais ácidos biliares, reduzindo os níveis do mau colesterol (colesterol LDL) no organismo.

Como o colesterol é o precursor dos ácidos biliares, quando o fígado recebe o sinal para produzir mais destes ácidos, utiliza o colesterol que está mais facilmente disponível na corrente sanguínea, ou seja o LDL, o colesterol vilão, responsável pela formação dos temíveis ateromas ou placas coronarianas que contribuem para desde

uma simples elevação na pressão arterial até derrames cerebrais (CRAVEIRO, 1995).

Estudos feitos pelo Parque de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal do Ceará, afirma que cada grama de quitosana ingerida, tem capacidade de “capturar” e eliminar até 8g de gordura ingerida, aproximadamente 80 calorias (PADATEC, 1995).

Segundo a Resolução nº 19/99 da ANVISA a quitosana tem propriedades funcionais e auxilia na redução da absorção de gordura e colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis. A quitosana pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para o consumo forneça no mínimo 3% se o alimento for sólido ou 1,5% se o alimento for líquido. Deve ser apresentado laudo de análise com a composição físico-química incluindo o teor de fibras e de cinzas. Na tabela de informação nutricional deve ser declarada a quantidade de quitosana abaixo de fibras alimentares. No rótulo deve constar a frase de advertência em destaque em negrito: **“Pessoas alérgicas a peixes e crustáceos devem evitar o consumo deste produto”** (BRASIL, 1999d)

2.4 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Os alimentos funcionais fazem parte de uma nova concepção de alimentos, lançada pelo Japão na década de 80, através de um programa de governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (ANJO, 2004).

Alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças a presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (CÂNDIDO, 2005).

Os vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais são inúmeros, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores, que desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis. Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. São consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de

regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose (SOUZA et. al, 2003).

Um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado que o mesmo pode afetar benéficamente uma ou mais funções alvo no corpo, além de possuir os adequados efeitos nutricionais, de maneira que seja tanto relevante para o bem-estar e a saúde quanto para a redução do risco de uma doença (ROBERFROID, 2002).

No Brasil, o Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), regulamentou os Alimentos Funcionais através das seguintes resoluções: ANVISA/MS 16/99; ANVISA/MS 17/99; ANVISA/MS 18/99; ANVISA/MS 19/99, cuja essência é:

a) Resolução da ANVISA/MS 16/99 - trata de Procedimentos para Registro de Alimentos e ou Novos ingredientes, cuja característica é de não necessitar de um Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para registrar um alimento, além de permitir o registro de novos produtos sem histórico de consumo no país e também novas formas de comercialização para produtos já consumidos (BRASIL, 1999a);

b) Resolução da ANVISA/MS 17/99 - Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança de Alimentos que prova, baseado em estudos e evidências científicas, se o produto é seguro sob o ponto de risco à saúde ou não (BRASIL, 1999b);

c) Resolução ANVISA/MS 18/99 - Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, alegadas em rotulagem de alimentos (BRASIL, 1999c);

d) Resolução ANVISA/MS 19/99 - Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem (BRASIL, 1999d).

2.5 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS

Quando se está diante da elaboração de um novo alimento, é importante conhecer a sua composição química, bem como suas características de aptidão para o seu consumo. Para se obter estes dados, na verdade é necessário fazer

análises químicas destes alimentos. Dependendo do tipo de análise, serão as conclusões a que se poderá chegar.

Para o desenvolvimento de biscoito, a legislação através da Resolução ANVISA/MS 19/99 recomenda para análise de teor de umidade o valor máximo de 14%, para gordura de no máximo 40%, para fibras de no mínimo 3% a cada 100g de produto sólido e cinzas que variam até 6,0% (BRASIL, 1999d).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Todo o procedimento experimental do desenvolvimento do biscoito tipo amanteigado com quitosana foi realizado no Laboratório de Panificação da UEPG campus de Uvaranas.

Diante das diversas formulações de biscoitos encontram-se metodologias para elaborá-los de forma manual (biscoitos artesanais) ou de forma industrial (biscoitos extrusados). A proporção de ingredientes para cada um dos tipos de biscoito é muito diferente. Receitas para biscoitos artesanais são facilmente encontradas, no entanto formulações específicas para processos industriais são menos frequentes. Para escolher a formulação inicial, pesquisou-se várias formulações de biscoitos e escolheu-se a formulação descrita por Manley (2003b), no livro *“Biscuit, cookie and cracker recipes for food industry”*, que sofreu adaptações de acordo com os ingredientes escolhidos e equipamentos existentes no laboratório.

Para cada amostra, foi utilizado a diferença de 5% nas concentrações de quitosana sendo esta porcentagem acrescentada em relação à farinha de trigo. Os valores são referentes ao total de 600g de massa pronta.

Tabela 1: Formulações para elaboração dos biscoitos amanteigados com quitosana proporcional à 600g de massa pronta.

Formulações	Açúcar(g)	Gordura(g)	Farinha trigo(g)	Quitosana(g)	Quitosana(%)
1	100	200	300	0	0
2	100	200	285	15	5
3	100	200	270	30	10
4	100	200	255	45	15
5	100	200	240	60	20

Fonte: Aatoria Própria

De acordo com Dendy e Dobraszcyk (2001), os biscoitos comerciais são feitos por uma série de processos consecutivos que convertem os ingredientes iniciais em produtos finais comercializados através de uma série de etapas. A Figura 1 nos mostra um exemplo de fluxograma de processamento de biscoitos.

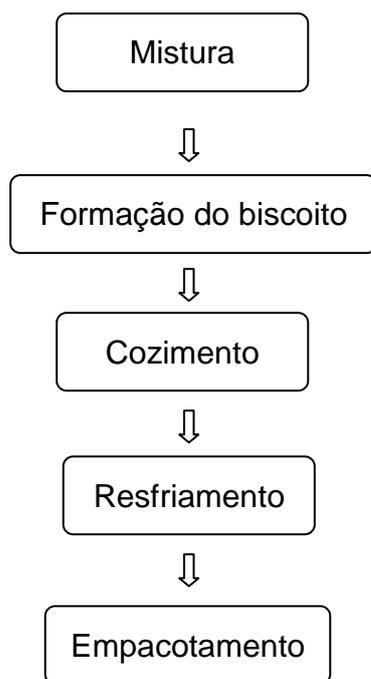


Figura 01: Fluxograma do processamento dos biscoitos.

Fonte: Dendy e Dobraszcyk (2001)

Para o desenvolvimento do biscoito amanteigado com quitosana, o fluxograma anterior sofreu algumas adaptações. A Figura 2 demonstra como ocorreu o processamento do biscoito amanteigado com quitosana.

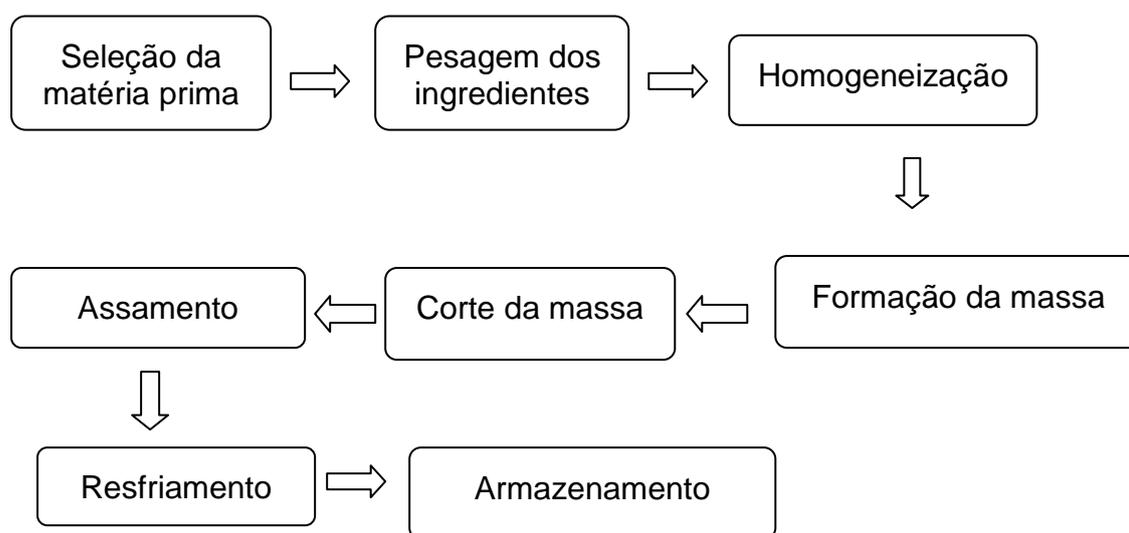


Figura 2: Fluxograma do processamento do biscoito amanteigado com quitosana.

Fonte: Autoria Própria

As análises físico-químicas realizadas em triplicata nos biscoitos amanteigados com quitosana foram: teor de umidade, teor de cinzas, teor de gorduras e fibras, seguindo as normas analíticas o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Após o desenvolvimento das diferentes formulações dos biscoitos amanteigados com quitosana, observou-se sensorialmente que a formulação de número 5, acrescida de 20% de quitosana em relação à farinha de trigo, apresentou um sabor marcante e característico de “peixe”, sendo assim descartada para as análises físico-químicas.

Tabela 2: Resultados das análises físico-químicas realizadas nos biscoitos amanteigados com quitosana a cada 100g do produto.

Formulações	Teor de umidade (%)	Teor de gordura (%)	Teor de cinzas (%)	Teor de fibras (%)
1	2,40	30,13	0,72	0,11
2	2,41	30,08	1,43	1,13
3	2,44	29,97	2,82	2,08
4	2,43	29,98	3,97	3,12
5	-	-	-	-

Fonte: Autoria Própria

Pode-se observar na Tabela 2, que os resultados obtidos nas análises em relação ao teor de umidade e o teor de gordura foram bem próximos, variando entre 2,40% a 2,44% e 29,97% a 30,13% respectivamente. Estes resultados estão dentro da legislação que é de no máximo 14% para teor de umidade e de 40% em relação ao teor de gordura, o baixo teor de umidade irá proporcionar ao biscoito uma longa vida de prateleira se o mesmo for armazenado em condições adequadas, já o alto teor de gordura encontrado irá proporcionar uma maior maciez ao biscoito, contribuindo com o aroma e o sabor. Em outro estudo sobre biscoitos tipo *cookie* que tem a formulação muito parecida com biscoito tipo amanteigado obteve uma variação no teor de gordura entre 22% e 38% e variação no teor de umidade entre 2,32% e 2,38%, realizado por Moraes et. al. (2010), valores estes próximos aos encontrados neste trabalho.

Em relação ao resíduo mineral (cinzas), obteve-se os valores de 0,72% a 3,97% respectivamente. Resultado dentro dos parâmetros apresentados pela ANVISA (BRASIL, 1999d) que variam até 6,0%.

O conteúdo de cinzas e fibras presentes nos biscoitos, foram crescentes a medida que a quitosana foi adicionada às formulações. A formulação 4 apresentou maior teor de fibras que foi de 3,12%, e a porcentagem encontrada na formulação 1 de 0,11% está relacionada a outras fibras presentes na farinha de trigo, vista que a mesma não foi acrescida de quitosana.

Guilherme (2005) elaborou um biscoito padrão usando uma formulação com ingredientes similares ao desenvolvido neste trabalho e os teores de cinzas e fibras dos biscoitos ficaram semelhantes aos encontrados por este autor, que foram 1,27% a 3,2% e 0,86 a 3,53% para cinzas e fibras respectivamente.

O teor de fibras encontrado na formulação 4 ficou acima de 3%, ou seja, dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA que é de no mínimo 3%/100g de alimentos sólidos para que o alimento seja considerado um alimento funcional (BRASIL,1999d).

Conforme estudos feitos pelo Padatec (1995), comprovam com estudos que 1g de quitosana ingerida, tem capacidade de eliminar até 8g de gordura ingerida, aproximadamente 80 calorias, comparando estes resultados com a formulação 4, chegamos a seguinte conclusão:

1g de quitosana _____ 8g de gordura

45 g de quitosana _____ x

X= 360g de gordura.

Nesta formulação foram utilizados 33% de gordura em relação ao total da massa (600g), o que equivale a quantidade de 200g de gordura, este teor presente no biscoito amanteigado com quitosana ao ser ingerido será eliminado do organismo através do complexo quitosana-gordura juntamente com mais 160g de outras gorduras ingeridas antes ou durante o consumo dos biscoitos, diminuindo assim o teor de gorduras presentes no organismo, ajudando no tratamento de algumas doenças e redução do mau colesterol.

Com base nos resultados obtidos, a formulação 4 com adição de 15% de quitosana, atingiu os valores especificados dentro da legislação, este trabalho pode ser continuado com novas pesquisas incluindo novas análises físico químicas, análise sensorial de aceitação do produto final e análise estatística, ficando desta forma mais completo e objetivo no sentido da sua composição e características organolépticas.

4 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento das 5 formulações contendo quitosana, os biscoitos elaborados se enquadram na legislação de biscoitos em relação ao teor de umidade, gorduras, teor de cinzas e fibras. De todas as formulações a de número 4 com adição de 15% de quitosana pode ser considerado um alimento funcional, por apresentar mais de 3% de fibras e por não ter interferido no gosto/aroma do biscoito..

5 REFERÊNCIAS

ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 3, n.2, p. 145 – 154, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 16, de 30 de abril de 1999. **Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes**. Brasília, 1999a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 17, de 30 de abril de 1999. **Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos**. Brasília, 1999b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 18, 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**. Brasília, 1999c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999. **Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem**. Brasília, 1999d.

BUENO, R.O.G. **Características de qualidade de biscoitos e barra de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**. Curitiba, 2005.

CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos funcionais**. Uma revisão. Boletim da SBCTA. v. 29, n.2, p. 193-203, 2005.

CAUVAIN, S.P.; YOUNG, L. **Fabricação de pães**. 1 ed. Zagoza: Acribia, 2009.

CAVALCANTI, M.L.F. **Fibras alimentares**. Revista Nutrição PUCCAMP; p. 88-97, 2010.

CRAVEIRO, C.A. **Quitosana e seus benefícios à saúde**. Ceará. 1995.

DAMIAN, C. **Quitosana: um amino polissacarídeo com características funcionais**. Alimentos e Nutrição, Araraquara v. 16, n. 2, p. 195-205, abr./jun. 2005.

DENDY, D.A.V.; DOBRASZCZYK, B. J. **Cereal and cereal products: chemistry and technology**. Gaithersburg, Maryland, Estados Unidos: Aspen Publishers, 2001.

EDWARDS, W. P. **The science of bakery products**. Cambridge, UK: RSC Publishing, 2007.

GALLAGHER, E. et al. **Evaluation of sugar replacers in short dough biscuit production.** Journal of Food Engineering. n. 56, p.261-266, 2003.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSENNETO, R. **Avaliação de farinha de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. n. 23, p.91-97, 2003.

GUILHERME, F. P.; JOKL, L. **Emprego de fubá de melhor qualidade proteica em farinhas mistas para produção de biscoitos.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol.25, n.1, 2005.

IAL(INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo, p.533, 2008.

JACOB, J.; LEELAVATH, K. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. **Journal of Food Engineering**, n. 79, p.299-305, 2007.

LIMA, S.C.V.C. et al. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.469-477, 2004.

MANLEY, D. **Biscuit, cookie and cracker recipes for food industry.** England: Woodhead Publishing Limited, 2001. Engineering, n.35, p. 23-42, 2003a.

MANLEY, D. **Biscuit, cookie and cracker manufacturing manuals.** Manual 1 Ingredients. England: Woodhead Publishing Limited, 2003b.

MORAES, K.S.; ZAVAREZE, E.R. **Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol 30 supl 1, 2010.

MORETTO, E; FETT, R. **Processamento e análise de biscoitos.** São Paulo: Livraria Varela, 2006.

MONTEIRO, A.G.R. **Produção de biscoitos.** São José do Rio Preto, UNESP. 56p. (Relatório de Estágio Supervisionado – apresentado ao departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos), 2007.

MUZZARELLI, R. A. A.; ROCCHETTI, R. The determination of the degree of acetylation of chitosan by spectrophotometry. In: MUZZARELLI, R.; JEUNIAUX, C.; GOODAY, G. W. (Ed.). **Chitin in nature and technology.** New York: Plenum Press, 385-388, 2000.

PADATEC (Parque de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal do Ceará), Ceará, 1995. Disponível em: <www.padatec.ufc.br/novapágina/quitosana>. Acesso em: 23 jul.2013.

PITEIRA, M. F. et al. Extensional flow behaviour of natural fibre-filled dough and relationship with structure and properties. **Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics**, v. 137, n. 1-3, p.72-80, 2006.

ROBERFROID, M. **Functional food concept and its application teprobiotcs digestive and liver disease**. v. 34, Suppl. 2, p. 105-110, 2002.

SANTOS, C. A. et al. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritialexuosa L. f*) com ou sem adição de aveia (*Avena sativa L.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 01; p. 262-273. 2011.

SIMABESP. **História do biscoito**. 2009 Disponível em:
<http://www.simabesp.org.br/site/historia_biscoito.asp> Acesso em: 08 ago. 2013.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA N. M. H.; MAIA, G. A. **Componentes funcionais nos alimentos**. Boletim da SBCTA. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

WADE, P. Biscuits, cookies and crackers: **The principles of the craft**. England: Elsevier applied science publishers, 2008.