

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

DANIELA ALVES SOUZA

THAIS OLIVEIRA

ALIMENTO TIPO QUEIJO À BASE DE MANDIOCA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2016

DANIELA ALVES SOUZA

THAIS OLIVEIRA

ALIMENTO TIPO QUEIJO À BASE DE MANDIOCA

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

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sabrina Ávila Rodrigues

Co-orientadora: Prof.^a Msc.^a Simone Bowles

PONTA GROSSA

2016



TERMO DE APROVAÇÃO

ALIMENTO TIPO QUEIJO À BASE DE MANDIOCA

Por

DANIELA ALVES SOUZA
THAIS OLIVEIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 24 de novembro de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram argüida pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.^a Dr.^a Sabrina Ávila Rodrigues
Prof.^a. Orientadora.

Prof.^a Dr.^a Maria Helene Giovanetti Canteri
Membro titular.

Mestranda Flávia Aparecida Henrique
Membro titular.

RESUMO

SOUZA, Daniela Alves; OLIVEIRA, Thais. **Alimento tipo queijo à base de mandioca**. 2016. 27F. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

Nos últimos anos, a busca por alimentos naturais vem crescendo consideravelmente. Neste quesito, entre os mais procurados estão os produtos sem lactose, sem colesterol e vegetarianos e/ou veganos. Atualmente, no mercado brasileiro o produto que vem sendo utilizado como substituto do queijo é o tofu. Neste cenário, este trabalho teve por objetivo estimar o potencial da mandioca para a obtenção de um alimento tipo queijo. Foram realizadas análises, nas quais a umidade ficou em 63,38%, demonstrando alto índice, as cinzas apresentaram média de 8,56%, e o pH na faixa de 6,18, considerado pouco ácido. Com os resultados obtidos neste estudo, concluiu-se sobre a possibilidade de desenvolver um alimento substituto do queijo comum, utilizando a mandioca como base e isento de ingredientes de origem animal, além do conhecimento de seus aspectos físico-químicos, visto ser um produto inovador no mercado.

Palavras-chaves: Mandioca. Queijo. Sem-lactose. Vegetarianismo.

ABSTRACT

SOUZA, Daniela Alves; OLIVEIRA, Thais. **Development of a cheese made from cassava**. 2016. 27F. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

In recent years, the search for natural foods has been increasing. In this category, the most sought are lactose-free, cholesterol-free and vegetarian and or vegan products. Nowadays, in the Brazilian market the product most used as a substitute for cheese is tofu. In this scenario, this work aimed to estimate the potential of cassava to obtain a cheese-like food. Physicochemical analyzes were performed, in which the humidity was 63.38%, showing a high index, the ash had an average of 8.56%, and the pH in the range of 6.18, considered low acid. With the results obtained in this study, it was concluded on the possibility of developing a substitute food of common cheese, using cassava as a base and free from animal ingredients, besides the knowledge of its physico-chemical aspects, since it is an innovative product in the market.

Keywords: Cassava. Cheese. Lactose-free. Vegetarianism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Acidez Titulável durante o período de 30 dias.	20
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulação do alimento tipo queijo.....	14
Tabela 2 – Caracterização físico-químicas do alimento tipo queijo.....	17
Tabela 3 – Teor de lipídeos em queijos.	18
Tabela 4 – Média das coordenadas de cor das amostras do alimento tipo queijo.	19
Tabela 5 – Perfil de textura do alimento tipo queijo.	19

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

AOAC	Associação Oficial de Químicos Agrícolas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
TPA	Análise de Perfil de Textura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	9
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 CULTIVO DA MANDIOCA.....	10
3.2 VEGETARIANISMO.....	11
3.3 VEGETARIANISMO E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.....	12
3.4 QUEIJOS.....	12
4. MATERIAIS E MÉTODOS	14
4.1 ALIMENTO TIPO QUEIJO.....	14
4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6. PERSPECTIVAS PARA NOVOS TRABALHOS	21
7. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A escolha dos alimentos depende de fatores culturais, sociais, emocionais, além dos aspectos nutritivos. A população, de forma geral, tem demonstrado mais interesse pela nutrição e pela alimentação saudável. Fatores como preferências, hábitos familiares e culturais, relações psicológicas, custo e disponibilidade dos alimentos, doenças e função gastrointestinal afetam o consumo de alimentos em um indivíduo (OLIVEIRA, et al.; 1988).

Nos últimos anos a busca por alimentos naturais vem crescendo consideravelmente. Neste quesito, dentre os novos alimentos, os mais procurados são os produtos sem lactose, sem colesterol e vegetarianos e/ou veganos.

Os veganos (ou vegans) são reconhecidamente aqueles indivíduos que se posicionam contra qualquer modo de exploração animal, incluindo as formas de trabalho forçado, o seu consumo como fonte alimentícia e, também, como componentes de processos ou produtos manufaturados (cosméticos, roupas, material de limpeza, entre outros). Além disso, não toleram qualquer forma de entretenimento que faça uso da exposição e/ou maus-tratos de animais como zoológicos, circos, touradas, rodeios, entre outros (TRIGUEIRO, 2013).

Veganos e intolerantes a lactose tem uma relação em comum, pelo motivo de que os produtos veganos não são elaborados com ingredientes de origem animal, portanto, não contem lactose e colesterol (substâncias provenientes de alimentos de origem animal) (TAFFAREL, 2012).

Os produtos elaborados para este grupo de consumidores também são consumidos por outras pessoas de hábitos não tão restritos, mas que também evitam o consumo de derivados de animais (TAFFAREL, 2012).

Atualmente, no mercado brasileiro o produto mais utilizado como substituto do queijo é o Tofu. Este se encaixa na categoria de produtos estabelecida pela Anvisa como “alimento com soja”.

Neste cenário de crescente busca por alimentos e estilo de vida mais saudáveis, o presente estudo se propôs a desenvolver um alimento que atendesse às demandas do público-alvo formado por consumidores veganos, intolerantes à lactose, pessoas que controlem a ingestão de colesterol e sem a presença da soja.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estimar o potencial da mandioca para a obtenção de um alimento tipo queijo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver uma formulação para um alimento tipo queijo, à base de mandioca, isenta de ingredientes de origem animal.

Avaliar as características físico-químicas, cor e índice de gordura do produto elaborado.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CULTIVO DA MANDIOCA

A mandioca é uma planta heliófila, perene e arbustiva. Originária do Brasil, região amazônica, a mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma planta da família *Euphorbiaceae*, cultivada na América Tropical há mais de 5.000 anos e produz raízes com alto teor de amido. Essa cultura, plantada em mais de 90 países, alimenta cerca de 500 milhões de pessoas em todo o mundo. A produção da raiz continua crescendo na maioria dos países que a cultivam, passando de 97 milhões de toneladas para 203 milhões de toneladas em 30 anos. O Brasil, mesmo com a menor produção dos últimos anos, com apenas 21 milhões de toneladas no ano de 2013, ainda representa 75% da América do Sul. Apresentou um aumento de 14% para a safra de 2014/15, devendo colher 24 milhões, porém longe do patamar alcançado no ano de 1970 que foi de 30 milhões de toneladas de raiz. As maiores oscilações na produção brasileira de mandioca ocorrem por conta da redução no consumo animal, as variações climáticas no Nordeste e os baixos preços (DERAL, 2015).

Em razão de a mandioca ter uma ótima capacidade de adaptação as condições climáticas e as terras quentes da América, tornou-se por fim a alimentação básica de muitas populações indígenas, em especial na Amazônia, e ainda para outros países sendo parte importante no cardápio, como ocorreu na região “Brasil-Paraguai”. Essa importância permanece até os dias atuais, sendo um alimento fundamental na segurança alimentar de populações tradicionais, fonte essencial para gerar trabalho e renda em economias locais e regionais e, importante agronegócio na economia nacional. Assim, está incorporada ao cardápio de toda a população brasileira de todas as classes sociais (VALLE, 2016).

Quanto à sua denominação, pode ser dividida em dois grupos basicamente: para indústria, que consiste em produção de produtos secos que exigem sistemas de processamento mais complexos (farinha de mandioca e outras farinhas, fécula, beijus, entre outros), e mandioca para mesa, podendo ser conhecida por várias outras denominações regionais, como: mansa, doce, aipim, macaxeira, ou

simplesmente mandioca, destinado ao consumo via úmida, cujo processamento se dá no ambiente doméstico (cozida, frita, moqueada, entre outros) (VALLE, 2016).

A mandioca para mesa é um alimento basicamente energético. Em sua composição encontram-se proteínas, açúcares, vitaminas e minerais como: cálcio, magnésio, manganês, fósforo, ferro, sódio, potássio, cobre e zinco (CARVALHO, 1994). A raiz, principal produto consumido, contém cerca de 40% de matéria e aproximadamente 85 a 90% da matéria seca é amido. Em relação aos sais minerais a mandioca é rica em potássio, com índices moderados e baixos para os outros minerais. Pode ser rica também em carotenoides e vitamina A, dependendo da coloração da raiz (VALLE, 2016).

3.2 VEGETARIANISMO

Os vegetarianos são definidos como grupo de pessoas que aderem a uma dieta parcial ou isenta de alimentos e produtos de origem animal (FREITAS, 2006).

Para muitos, o vegetarianismo é muito mais que uma questão de dieta, mas sim uma filosofia de vida, uma escolha ética, política, uma razão econômica ou mesmo ambiental e ecológica, além dos costumes religiosos, crenças e cultura de alguns países (RODRIGUES, 2008; FREITAS, 2006).

Dieta vegetariana é aquela que não contém carne, peixe ou ave. Se as dietas vegetarianas não restringirem alguns alimentos derivados da proteína animal, tais como ovos, leite ou ambos, são denominados, respectivamente, de ovovegetariana, lactovegetariana e ovolactovegetariana (AMAYA-FARFAN et al., 2006).

As pessoas que excluem todos os produtos animais podem ser chamados vegetarianos estritos, totais ou puros, o termo vegano é explicitamente usado para definir indivíduos que não usam qualquer produto animal. Alguns veganos também se abstêm de usar mel e produtos animais tais como couro ou lã (JOHMSTON, 2003).

3.3 VEGETARIANISMO E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Uma dieta vegetariana bem elaborada, nutricionalmente adequada, contribui para maiores benefícios à saúde, auxiliando na prevenção e no tratamento de patologias (ADA, 2003).

A dieta vegetariana acaba tornando-se rica em vegetais, cereais, frutas, leguminosas, grãos, castanhas, amêndoas, nozes e com isso, em relação ao valor nutricional, mostra-se também rica em carboidratos, fibras dietéticas, carotenoides, vitamina C e E, tiamina, riboflavina, ácido fólico, magnésio, potássio e ácidos graxos essenciais (KEY, 2006).

Os vegetarianos consomem menor quantidade calórica alimentar, devido ao fato da sua dieta ser composta de menor quantidade total de gordura e proteínas. A dieta vegetariana é também, comparativamente à dieta não vegetariana, menos rica em colesterol e gordura saturada, com maior quantidade de ácidos graxos insaturados e possui maior quantidade de fibras alimentares (PEDRO, 2010).

A diversidade de dietas vegetarianas provém da necessidade do equilíbrio nutricional. Muitos optam por consumir produtos derivados de animais como ovo, leite e mel, para suprir sua necessidade nutricional, sem comer qualquer tipo de carne. Essa diversidade chama a atenção das pessoas pela substituição de alimentos cotidianos, diminuindo, assim, os riscos de doenças cardiovasculares (SILVA et al., 2013).

3.4 QUEIJOS

O queijo é um alimento muito presente na vida das pessoas, desde lanches rápidos a comidas mais elaboradas. Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado obtido pela separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com

ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1996).

No mercado brasileiro, o produto mais difundido como substituto vegano do queijo é o tofu. Este se encaixa na categoria de produtos estabelecida pela Anvisa como “alimento com soja”. Segundo a Resolução RDC nº 91, esses produtos se caracterizam por conter como ingredientes obrigatórios extrato de soja (integral e/ou desengordurado) e/ou proteína concentrada de soja e/ou proteína isolada de soja e/ou proteína texturizada de soja e/ou outras fontes proteicas de soja, excluindo o farelo tostado de soja. Farinhas de soja e grãos de soja “in natura” somente podem ser utilizados quando inativados ou quando o processo tecnológico de fabricação garantir a inativação das enzimas (BRASIL, 2000).

Segundo a Soyfood Association of America (1986), o tofu é o produto feito pelo processo no qual os grãos de soja são hidratados, triturados, misturados com água, aquecidos, filtrados, coagulados e transformados em uma torta. Os ingredientes básicos do tofu padrão são grãos de soja, coagulantes (normalmente, cloreto de magnésio ou sulfato de cálcio ou ainda algum ácido), e água.

Apesar de o tofu ser facilmente encontrado nas grandes cidades, o produto não é considerado um substituto completo dos queijos tradicionais, deixando ainda uma lacuna no mercado (TAFFAREL, 2012).

Foi encontrado outro substituto de queijo vegano no Brasil, o Mandiokejo da empresa Quebra-Cabeça (2012). O produto é vendido em pó pela internet, com validade de 6 meses. O consumidor final tem que preparar o produto, hidratando-o, adicionando óleo à mistura e cozinhando-a antes de consumir.

No mercado internacional foram encontrados alguns substitutos de queijos cortáveis e já prontos para o consumo. A empresa Vegan Essentials (2012), localizada nos Estados Unidos, oferece uma opção de queijo chamado Daya em três diferentes sabores *havarti*, *cheddar* e *jack wedge*. Os ingredientes principais das formulações são: água, farinha de mandioca, gordura de palma, óleo de canola, óleo de cártamo, proteína de ervilha, gordura de coco, sal, levedura, glicerina vegetal, goma xantana, goma arábica e aromatizante natural (TAFFAREL, 2012).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 PRODUÇÃO DO ALIMENTO TIPO QUEIJO

Foram testadas diversas formulações, ingredientes e modos de preparo até se chegar a formulação final. Os primeiros testes realizados foram baseados em receitas caseiras, sem cunho científico.

O alimento tipo queijo foi desenvolvido no laboratório de Lácteos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Ponta Grossa. As mandiocas foram adquiridas no comércio local de Ponta Grossa – PR. Para a formulação elaborada foram utilizados os seguintes ingredientes: Mandioca, água mineral (RoyalFit), polvilho doce (Yoki), polvilho azedo (Yoki), óleo de soja (Soya), sal (Cisne), vinagre de limão (Castelo), orégano (Jandira). As proporções podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulação do alimento tipo queijo.

Ingrediente	Quantidade(kg)	Quantidade(%)
Mandioca	0,650	57,98
Água	0,250	22,30
Polvilho doce	0,068	6,06
Polvilho azedo	0,068	6,06
Óleo	0,040	3,57
Sal	0,025	2,23
Orégano	0,005	0,44
Vinagre de limão	0,015	1,34

Fonte: autoria própria.

A mandioca foi lavada em água corrente, descascada e cozida em panela de pressão por aproximadamente 20 minutos. E em seguida foi amassada. Os sólidos foram pesados (Balança semi analítica: Série BK), misturados manualmente e então solubilizados nos líquidos. Após isso, os ingredientes foram transferidos para um liquidificador industrial (Modelo: JBM 35), a fim de homogeneizar a massa, durante 5 minutos até a formação de uma consistência pastosa. Posteriormente, a massa formada foi levada ao fogo médio a uma temperatura aproximada de 70 °C, por cerca

de 5 minutos, em agitação constante até a mistura atingir a consistência desejada. Logo após foi colocado em recipiente próprio de formato cilíndrico com 10,5 cm de diâmetro e 7 cm de altura para obter o formato do queijo. O resfriamento ocorreu em um refrigerador marca Gelopar, modelo GRCS – GP a temperatura de aproximadamente 3,5 °C por 72 horas. Foram então desenformados e armazenados para posteriores análises.

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

O alimento tipo queijo foi analisado quanto à umidade e cinzas conforme descrito pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985). A atividade de água foi medida no equipamento AQUALab modelo 4TE. A acidez total titulável foi realizada por um período de 30 dias, seguindo a metodologia para acidez titulável de queijo (MAPA, 2014), utilizando a seguinte fórmula para o cálculo, apresentada na equação 1.

Equação 1:

$$\frac{Vxfx0,9}{m} \quad (1)$$

Onde:

V= Volume da solução de hidróxido de sódio 0,1N gasto na titulação em mL.

f= Fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1N.

0,9= Fator de conversão do ácido láctico.

m= Massa da amostra na alíquota, em gramas.

O valor do pH foi determinado diretamente com o pHmetro: Modelo Hanna, pH 21 pH/mV meter.

O teor de gordura foi determinado através do método de extração por Soxhlet, em chapa aquecida a 121°C por 13 horas, contendo 2g da amostra desidratada em um cartucho de papel filtro e utilizado hexano como reagente. Para cálculo, foi utilizado a fórmula conforme a equação 2.

Equação 2:

$$\frac{100xN}{P} \quad (2)$$

Onde:

N= Número de gramas de lipídeos.

P= Número de gramas da amostra.

Na análise de textura foram determinados parâmetros de deformação, firmeza, adesividade, coesividade e gomosidade, realizando a compressão de uma peça cilíndrica do alimento tipo queijo de 35 mm de altura por 105 mm de diâmetro utilizando o Texturômetro (CT3 Texture Analyzer Brookfield) modelo CT3 - 50 equipado com probe cilíndrico de compressão, com 36 mm de diâmetro e força de compressão de 10 mm/s.

A análise da cor foi realizada na parte interna da peça do alimento tipo queijo, utilizando o colorímetro HunterLab modelo UltraScan Pro, de acordo com a escala L*, a*, b*, C e h ou CIELAB.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. O conhecimento do teor de umidade das matérias primas é de fundamental importância na conservação e armazenamento, na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização (COLATO, 2006).

Os resultados das análises físico-químicas das amostras estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização físico-químicas do alimento tipo queijo.

Análise	Média	Desvio Padrão
Umidade (%)	63,38	0,3830
Atividade de Água	0,9701	0,0016
Cinzas (%)	8,56	0,0473
pH	6,18	0,2977
Gordura (%)	3,22	0,1358

Fonte: autoria própria.

A média do teor da umidade demonstrou um alto índice (tabela 2). De acordo com a legislação para queijos (BRASIL, 1996), o alimento tipo queijo se enquadraria na classificação “Muito Alta Umidade”, cujo queijo pode ou não ser tratado termicamente (geralmente conhecido como massa “branda ou mole”) com umidade não inferior a 55% (FURTADO, 2008). Um teor de umidade muito alto juntamente com a sua atividade de água elevada, 0,9701, podem favorecer o desenvolvimento microbiano e interferir diretamente em sua vida de prateleira.

Os resultados para cinzas apresentaram média de 8,56%. Conforme Machado et. al. (2004), em seu estudo sobre a caracterização do queijo minas frescal, encontrou valor médio para cinzas de 3,79%. Portanto o alimento tipo queijo pode ter sofrido influência do amido e da mandioca utilizada.

O pH se demonstrou na faixa de 6,18, podendo ser considerado pouco ácido.

Quanto ao teor de gordura, a média do resultado ficou em 3,22%. Com isso, o alimento tipo queijo se enquadraria na classificação de queijo desnatado, sendo menos que 10,00% de material gordo, segundo a legislação de queijos (BRASIL, 1996). Fazendo uma comparação com outros tipos de queijos, observamos que a

formulação desenvolvida para o alimento tipo queijo apresentou um baixo teor de gordura. Conforme apresentado na Tabela 3, podemos verificar que os queijos minas frescal light e o cottage são os que apresentam o menor teor de lipídios, sendo, conseqüentemente, os menos gordurosos.

Tabela 3 - Teor de lipídios em queijos.

Queijo Tipo	Lipídios (g/100g)
Cottage	8,37
Minas Frescal <i>Light</i> – red. Gordura 32%.	3,33
Minas Frescal	11,70
Minas Padrão <i>Light</i> – red. Calorias 33%.	14,07
Minas Padrão	28,43

Fonte: INMETRO (2011).

Na análise de cor, o sistema Hunter corrigido pela CIELAB, os valores L^* (luminosidade) flutuam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores de a^* e b^* (coordenadas de cromaticidade) variam de $-a^*$ (verde) até $+a^*$ (vermelho), e $-b^*$ (azul) até $+b^*$ (amarelo), C^* representa a saturação, e h corresponde ao ângulo de tonalidade. Conforme a Tabela 4, quanto a luminosidade, o alimento tipo queijo obteve a média acima de 60,00, o que indica a tonalidade branca. Quanto ao croma a^* , os resultados obtidos foram todos negativos, demonstrando uma tonalidade puxando para o verde. Os valores de b^* foram positivos, com média de 4,17, revelando uma coloração amarelada. Em c^* os resultados variaram de 4,47 e h de 113,28. Considerando o menor valor de croma (C^*) e o maior valor de hue (h), pode-se dizer que as amostras não apresentam saturação na cor amarela, portanto, apresentando uma coloração mais fraca e/ou opaca.

Tabela 4 - Média das coordenadas de cor das amostras do alimento tipo queijo.

a^*	b^*	L^*	C^*	h
-1,80	4,17	61,15	4,47	113,28

Fonte: autoria própria.

A Análise do Perfil de Textura (TPA) consiste em uma análise sensorial complexa da textura de um alimento em termos de suas características mecânicas, que de maneira instrumental aplica sucessivas forças deformantes, numa simulação

da ação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação (BOURNE, 1978). Os resultados para TPA estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Perfil de textura do alimento tipo queijo.

Deformação (mm)	Firmeza 1° Ciclo (N)	Firmeza 2° Ciclo (N)	Adesividade (mJ)	Coesividade	Gomosidade (N)
10	24,81	22,70	0,1	0,65	16,03

Fonte: autoria própria.

A deformação é o deslocamento relativo das partículas constituintes desse corpo provocando uma alteração na sua dimensão ou na sua forma como consequência da atuação de uma tensão (BURKET, 2013). Conforme Bourne (1978) coesividade representa a resistência das uniões internas que formam o corpo do produto. A adesividade corresponde a área de força negativa para a primeira mordida, representando a força necessária para puxar o êmbolo afastando-o da amostra do alimento. Gomosidade pode ser compreendida pela equação força x coesividade. Com os resultados da análise de textura, podemos perceber que o alimento tipo queijo demonstrou-se ser um alimento macio, sem a necessidade de utilizar grande força para a mastigação. Apresentou também a adesividade baixa, sendo assim, não exige força para retirar o material que adere a boca durante o processo de natural de comer.

Em relação a acidez do alimento tipo queijo, podemos observar na Figura 1, foi obtido um valor entre 3,9 e 2,9 mL no período de 30 dias, havendo uma queda maior na acidez a partir do 9º dia de armazenamento. Esses valores não se enquadram aos valores de acidez encontrados nos queijos, que variam entre 5,2 a 6,5 mL (EMBRAPA, 2003). Nota-se também que a partir do 15º dia houve uma estabilidade no valor da acidez.

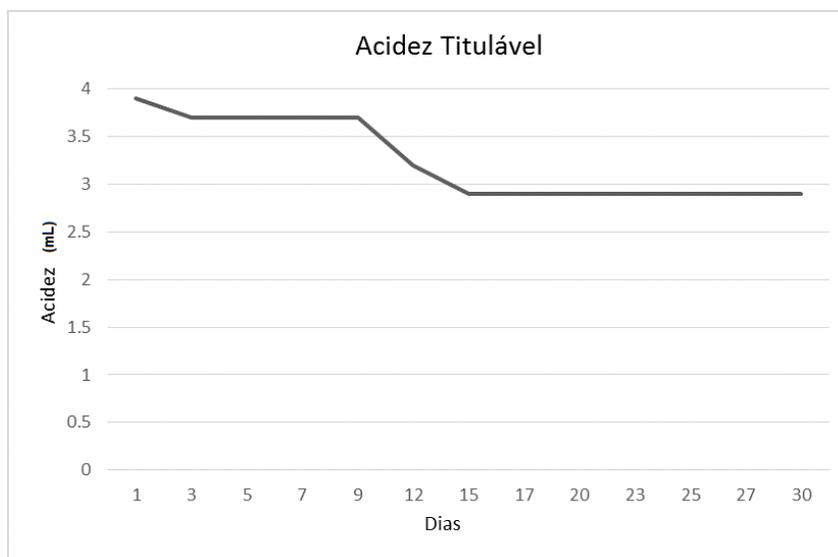


Figura 1 - Análise de Acidez Titulável durante o período de 30 dias.

Fonte: autoria própria.

Segundo Aplevicz (2006), esses valores de acidez titulável em polvilhos são justificados pela intensidade da atividade microbiana aumentar com o aumento da fermentação da fécula (APLEVICZ, 2006).

6. PERSPECTIVAS PARA NOVOS TRABALHOS

Algumas sugestões de melhorias para próximos trabalhos são:

- Realizar análise sensorial, de suma importância para se avaliar a aceitação do produto;
- Testar várias formulações para verificar aquela com melhor aceitação sensorial e características mais adequadas nas análises físico-químicas.
- Realizar análise de determinação de carboidratos, visando o conhecimento de seu valor energético.

7. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que é possível desenvolver um alimento substituto do queijo utilizando a mandioca e isento de ingredientes de origem animal, atendendo assim, o público intolerante a lactose e vegetariano e/ou vegano. As análises realizadas possibilitaram um melhor conhecimento dos aspectos físico-químicos desse alimento, ainda novo no mercado.

O alimento tipo queijo mostrou-se menos gorduroso em relação aos queijos tradicionais encontrados no mercado e com um custo de produção menor, visto que não necessita de uma tecnologia específica e exige menos trabalho para a sua produção. Contribui também com o meio-ambiente, pois seus impactos ambientais são menores, visto que não há utilização do leite bovino.

REFERÊNCIAS

ADA. **Position of the american dietetic association and dietitians of Canada: vegetarian diets.** Encontrado em:

<https://www.vrg.org/nutrition/2003_ADA_position_paper.pdf>. Acesso em 24 Set 2016.

AMAYA-FARFAN, J.; QUINTAIS, K. D. **Avaliação do estado nutricional em ferro de jovens estudantes em regime de alimentação ovolactovegetariana.**

Encontrado em: <[http://periodicos.puc-](http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/view/1121)

[campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/view/1121](http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/view/1121)> Acesso em: 24 set. 2016.

APLEVICZ, K. S. **Caracterização de produtos panificados à base de féculas de mandioca nativas e modificadas.** CEFET. Ponta Grossa, 2006. Disponível em:

<http://www.uepg.br/mestrados/mescta/Arquivos/Dissertacoes/APLEVICZ,_KS.pdf> Acesso em: 15 set 2016.

BRASIL (MAPA). **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996.** Disponível em:

<<http://www.agais.com/normas/leite/queijos.html>> Acesso em 25 set 2016.

BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos.**

Brasília, Instrução Normativa N° 68, dezembro de 2006.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, v. 32, n. 7, p. 62-66, 72, 1978.

BURKET, J.F.M. **Perfil de Textura.** Disponível em:

<http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1575/1/perfil_de_textura1.pdf> Acesso em 23 set 2016.

CARVALHO, J. L. H. de, 1994. **Mandioca: raiz e parte aérea na alimentação animal**. CATI, Instruções Prática no. 259, Campinas-SP. 9 p.

COLATO, G. A. **Apostila de Análises de Materiais Biológicos**. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. 2006.

DERAL. **Análise da conjuntura agropecuária mandioca – Safra 2015/016**.

Encontrado em:

<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/mandioca_2015_16.pdf> Acesso em: 24 set 2016.

EMBRAPA. **Acidez Titulável**. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_194_21720039246.html> Acesso em: 24 set 2016.

FREITAS, E.C.B; Alvarenga, M.S; Scagliusi, F.B. Avaliação do conhecimento nutricional e frequência de ingestão de grupos alimentares em vegetarianos e não vegetarianos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. 2006;21(4):267-72.

FURTADO, M. R. A. **Caracterização Histórica, tecnologia de fabricação, características físico-químicas, sensoriais, perfil de textura, e de comercialização do queijo Reino**. Tese de Doutorado. Lavras: UFLA, 2008.

INMETRO. **Relatório sobre análise de gordura e colesterol em queijos**.

Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/gordura-colesterol-queijos.pdf>> Acesso em 28 out 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, SÃO PAULO. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, 3ed. São Paulo, v.1, p. 21-2, 27-8, 42-3, 1985.

JOHNSTON, P. K. **Implicações nutricionais das dietas vegetarianas**. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2003. cap. 103, p. 1885 – 1897.

KEY, T.J.; APPLEBY, P.N; ROSELI, M.S. **Health Effects of Vegetarian and Vegan Diets**. Nutrition Society. 2006; 65:35-41. Disponível em: <www.journals.cambridge.org> Acesso em 24 set 2016.

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; PEREIRA JUNIOR, F. N. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas frescal artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais**. Departamento de Tecnologia de Alimentos - UFV. Departamento de Tecnologia e inspeção de Produtos de Origem Animal - UFMG, 2004.

MAPA. **Determinação de leite e produtos lácteos por titulometria**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%20SLAV%2009%2005%20Acidez%20leite%20e%20produtos%20lacteos.pdf> Acesso em 24 set 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Portaria Nº 146 DE 07 DE Março De 1996**. Disponível em: <http://brasil.minagri.gov.br/wp-content/uploads/2012/08/Adjunto-n%C2%BA15-Portaria-146_96.pdf>. Acesso em: 24 set. 2016.

OLIVEIRA, D.J.E.; MARCHINI, J.S. **Ciências Nutricionais**. 1 ed. São Paulo: Sarvier, 1998.

PEDRO, N. **Dieta vegetariana – Factos e Contradições**. Disponível em: <http://www.spmi.pt/revista/vol17/vol17_n3_2010_173_178.pdf>. Acesso em: 24 set. 2016.

PERRY, K. S. P. Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, Vol. 27, No. 2, 293-300, 2004.

RDC 91. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 91, DE 30 DE JUNHO DE 2016**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2884120/RDC_91_2016.pdf/458392fd-201b-4446-81b9-2771d8aced92> Acesso em: 24 set. 2016.

RODRIGUES, C. **Introdução ao vegetarianismo**. 2 ed. São Paulo: Galaxia Alfa, 2005.

RODRIGUES, J.E.F.G; SZARFARC, S.C.; KAZAPI, I.M. Estado Nutricional de indivíduos vegetarianos, ovolactovegetarianos, lactovegetarianos e onívoros: existem diferenças?. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. 2008: 35-8.

SILVA, J.A; LEDO, C.A.S; ALVES, A.A.C; FILHO, M.A.C; DUARTE, S.J. **Respostas fisiológicas de genótipos de mandioca submetidos à deficiência hídrica**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95547/1/RESPOSTAS-FISIOLOGICAS-124-melhoram-21457-LEDO.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2016.

SILVA, C. C. **VEGETARIANISMO VEGANO: razões éticas e saudáveis**. Disponível em: <http://midia.unit.br/enfope/2013/GT10/VEGETARIANISMO_VEGANO.pdf>. Acesso em 25 Set 2016.

SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA. **Tofu standards**. 28 out. 2006.
Disponível em: <<http://www.soyfoods.org/wp-content/uploads/210/Tofu%20Voluntary%20Standard.pdf>> Acesso em: 24 set. 2016.

TAFFAREL, J. A. S. **Desenvolvimento de alimentos veganos tipo "queijo" e tipo "requeijão"**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos. Curso de Engenharia de Alimentos. 2012.

TRIGUEIRO, A. Consumo, ética e natureza: o veganismo e as interfaces de uma política de vida. **INTERthesis**, Florianópolis, v.10, n.1, p. 237-260, Jan./Jun. 2013.

VALLE, T. L. et al. Mandioca de mesa, macaxeira ou aipim: A hortaliça negligenciada pelo Brasil. **Instituto Agrônômico (IAC)**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/PAL23.pdf> Acesso em 20 Set 2016.